ISSN 0033-765X



РАДИО

10

ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

1980





ПОЗНАВАЯ СОЛДАТСКУЮ НАУКУ

С высокими показателями в боевой и политической учебе идут навстречу XXVI съезду воины наших славных Вооруженных Сил. Отлично овладеть солдатской наукой, прийти в армию с прочными знаниями техники — стало главным содержанием и предсъездовского соревнования досаафовцев.

Уверенно обслуживают боевую технику воспитанники Смоленской РТШ ДОСААФ младший сержант В. Жмачко и рядовой Н. Силипецкий. За успехи в социалистическом соревновании и умелые действия они многократно поощрялись командованием (фото 1).

Упорно и настойчиво овладевают военной специальностью призывники-курсанты Курской РТШ ДОСААФ А. Стригин и С. Волобуев (фото 2).

— XXVI съезду КПСС — достойную встречу! Под таким девизом все шире развертывается соревнование в организациях оборонного Общества Тулы. Высоких результатов в учебе добились здесь курсанты радиотехнической школы И. Иваненко, Ю. Кудрявцев и С. Цыпин. Они учатся только на отлично (фото 3).

Фото М. Анучина, В. Борисова и фотохроники ТАСС



ПОЧЕТНАЯ ОБЯЗАННОСТЬ СОВЕТСКИХ ГРАЖДАН



генерал-лейтенант В. МОСЯЙКИН, заместитель председателя ЦК ДОСААФ СССР

Каждый день приближает нас к знаменательному событию в жизни страны, всего народа, всех советских коммунистов — XXVI съезду родной Коммунистической партии. Дела и помыслы трудящихся Советского Союза сосредоточены сейчас на одном, самом главном — как успешнее завершить выполнение решений XXV съезда КПСС, как лучше претворить в жизнь конкретные задачи, поставленные в докладе Генерального секретаря ЦК КПСС товарища Л. И. Брежнева на июньском (1980 г.) Пленуме ЦК КПСС, как достойнее встретить очередной партийный съезд. Именно это заботит сегодня всех тружеников в городе и на селе.

В ответ на постановление ЦК КПСС «О социалистическом соревновании за достойную встречу XXVI съезда КПСС» в стране ширится трудовая вахта в честь предстоящего партийного съезда. Советские люди выражают свою беспредельную преданность делу коммунизма, готовность всегда и во всем следовать по пути, указанному ленинской партией.

Свой вклад в патриотическое движение за достойную встречу XXVI съезда КПСС вносит и многомиллионная армия членов нашего оборонного Общества. Включившись в предсъездовское всенародное соревнование, досаафовцы взяли на себя повышенные обязательства, решив достигнуть новых успехов в труде, учебе и спорте. Они заявляют о своем стремлении сделать все для того, чтобы обеспечить дальнейший подъем всей деятельности организаций ДОСААФ, повысить качество и эффективность оборонно-массовой работы и военно-патриотического воспитания трудящихся, добиться всемерного развития военно-технических видов спорта.

Подготовка к XXVI съезду КПСС развертывается в дни, когда вся наша страна торжественно отмечает большой всенародный праздник — третью годовщину принятия новой Конституции СССР. Понятно поэтому, что советские люди каждое свое обязательство в предсъездовском соревновании, все, что они сегодня делают и чем живут, сверяют, образно говоря, с буквой и духом Основного Закона нашей страны — Конституции СССР. И все это ради того, чтобы и впредь крепло экономическое и оборонное могущество нашей любимой Родины.

С первых же дней Советской власти, с памятного всевобуча и ленинского требования «учиться военному делу настоящим образом» Коммунистическая партия неустанно заботилась и заботится о защите завоеваний Великого Октября, об укреплении обороноспособности нашего социалистического государства. Это нашло свое отражение и в Конституции СССР. «Защита социалистического Отечества,— гласит ее 31-я статья,— относится к важнейшим функциям государства и является делом всего народа...»

Конституция СССР провозглашает, что защита социалистического Отечества есть священный долг каждого гражданина СССР, а воинская служба в рядах Вооруженных Сил — почетная обязанность советских граждан. И молодые советские люди, большинство из которых, как правило, впервые приобщается к военным знаниям в организациях оборонного Общества, всегда с честью выполняли и выполняют свой гражданский долг по защите Родины. Службу в Вооруженных Силах страны они рассматривают как самую важную, самую почетную свою обязанность.

Трудно переоценить значение той большой и ответственной работы по военно-патриотическому воспитанию и подготовке молодежи к службе в армии и на флоте, которую повседневно ведут организации Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту. Практика свидетельствует о том, что для успешного овладения военной специальностью, сложной боевой техникой и оружием необходимо, чтобы юноша, еще до призыва в ряды Советских Вооруженных Сил, уже обладал определенными качествами, достаточными военными знаниями и практическими навыками. Именно об этом и проявляют постоянную заботу учебные организации нашего оборонного Общества.

Юношам, которые в школах ДОСААФ готовятся к воинской службе, созданы все условия для успешного овладения техникой и военными знаниями. В большинстве радиотехнических школ ДОСААФ, например, где готовят для Вооруженных Сил радиомастеров, механиков УКВ радиостанций, операторов радиолокационных станций, радиотелеграфистов и других специалистов связи, имеется отличная учебно-материальная база, по всем профилям подготовки разработаны действующие маке-



ЕЖЕМЕСЯЧНЫЙ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

ИЗДАЕТСЯ С 1924 ГОДА

Орган Министерства связи СССР и Всесоюзного ордена Ленина и ордена Красного Знамени добровольного общества содействия армии, авиации и флоту

№ 10 ОКТЯБРЬ 1980

ты и тренажеры, к услугам курсантов радиополигоны и классы, хорошо оснащенные учебно-боевой техникой.

В последнее время уделяется много внимания использованию в учебной работе различных технических средств обучения. Этот процесс непрерывно расширяется. Недавно, например, по инициативе Управления военно-морской и радиоподготовки ЦК ДОСААФ СССР разработан и уже выпускается автоматический датчик кода Морзе, разрабатываются радиотренажерный класс и другая аппаратура. Их внедрение в школах ДОСААФ, безусловно, позволит повысить качество подготовки радиотелеграфистов и, что особенно важно, будет способствовать выработке у курсантов твердых практических навыков.

Хотелось бы отметить, что в результате стараний таких умелых воспитателей и наставников молодежи, как С. Н. Рубцов — начальник Львовской РТШ, С. Г. Панкратов — Житомирской РТШ, Э. В. Рахуоя — Таллинской РТШ, В. М. Рожнов — Донецкой РТШ, преподавателей В. Я. Юртаева из Харькова, А. П. Глинского из Хмельницкого, мастера производственного обучения Н. И. Буйлова из г. Калинина и многих других, постоянно повышается качество обучения и воспитания радиоспециалистов для Вооруженных Сил. Достаточно сказать, что за успехи в этом важном деле 23 школы ДОСААФ удостоены высокого звания образцовых, а Приморская РТШ (начальник А. Ю. Джалкиев), об опыте работы которой рассказывалось в одном из номеров журнала «Радио», за хорошую подготовку будущих воинов дважды награждена главнокомандующим войсками ПВО страны переходящим Красным знаменем.

Воспитанию многих качеств, необходимых воину современной армии, таких, как мастерское владение техникой, физическая натренерованность, выдержка, самообладание и дисциплинированность, способствует занятие военно-техническими видами спорта, в частности — радиоспортом. Жизнь неоднократно доказывала, что, скажем, мастер спорта, радиоспортсмен-разрядник, будь то коротковолновик, радиомногоборец или «охотник на лис», придя в армию, как правило, скорее включается в армейскую жизнь, быстрее становится классным специалистом.

Очень важно поэтому, чтобы каждая первичная организация ДОСААФ, каждый спортивно-технический клуб, наряду с другими военно-техническими видами спорта, максимум внимания уделяли развитию радиоспорта, созданию спортивных радиосекций, организации различных радиосоревнований, в которых оттачивается мастерство, воспитывается воля к победе, товарищество и взаимовыручка.

В этом номере журнала «Радио» помещена интересная, на мой взгляд, статья, поступившая из Ворошиловграда. В ней рассказывается о радиоэкспедиции спортсменов-коротковолновиков в один из горных районов Грузии для участия в ответственных КВ соревнований. Случилось так, что в полночь, перед самым началом соревнований, неожиданно налетевший сильнейший ураган повредил линию электропередачи в поселке, разрушил антенное хозяйство, лишив команду возможности своевременно выйти в эфир. И вот в этой, казалось бы, безвыходной обстановке, на деле проявились морально-волевые качества, мастерство, выдержка и, я бы сказал, самоотверженность спортсменов. По решению партийно-комсомольского собрания, проведенного тут же, накоротке, ребята смело вступили в борьбу со стихией. Проработав всю ночь на ледяном ветру, помогая друг другу, они восстановили антенны, линию электропередачи и подготовили аппаратуру к работе в соревнованиях. Несмотря на усталость, на то, что соревнования уже продолжались семь часов, ворошиловградцы, после бессонной ночи, проработали в эфире 41 час, добившись отличных результатов!

Этот пример — лучшее свидетельство в пользу радиоспорта. Можно не сомневаться, что окажись ребята в подобной ситуации, находясь на службе в армии, они действовали бы так же решительно, сноровисто и умело. Именно в таких поступках, в таком поведении людей, столкнувшихся с трудностями, проявляются настоящий характер, нравственная сила и патриотизм советского человека.

Благодаря постоянной заботе Коммунистической партии и Советского правительства, благодаря усилиям всего нашего народа, замечательным успехам советской экономики и достижениям науки и техники Вооруженные Силы СССР оснащены ныне самым современным ракетно-ядерным оружием и новыми видами боевой техники. Войска располагают новейшими средствами радиосвязи, сложной радиоэлектронной техникой.

Неизмеримо возросли в связи с этим и требования к сегодняшнему воину. Он многое должен знать и уметь. Это необходимо учитывать в своей работе учебным организациям ДОСААФ, призванным образцово обучать молодежь призывного возраста, помогать молодым гражданам СССР лучше подготовиться к службе в армии, к выполнению своей почетной обязанности, записанной в Конституции СССР.

Нужно вместе с тем постоянно помнить, что современный воин — это не только хороший военный специалист, но и человек, обладающий высокими морально-политическими и боевыми качествами. Вот почему одна из главных задач организаций ДОСААФ состоит в том, чтобы каждодневно улучшать военно-патриотическое воспитание молодежи, повышать качество и эффективность политико-воспитательной работы среди призывников, являющиеся важным звеном в комплексном воспитании молодого поколения, в формировании нового человека — строителя коммунизма. На решение этой задачи и нацеливает нас постановление ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы», требующее всемерно прививать молодому поколению чувство исторической ответственности за судьбу социализма, за процветание и безопасность Родины.

Это требование лежит в основе всей практической деятельности ДОСААФ, подавляющего большинства его учебных организаций. Однако работа некоторых наших школ, их показатели в обучении и воспитании будущих воинов не всегда отвечают возросшим требованиям. Все еще недостаточно уделяется внимания внедрению новых методов обучения, практическим занятиям, составляющим стержень подготовки военных специалистов. Кое-где формально относятся к военно-патриотическому воспитанию, физической и морально-психологической закалке призывников. Мероприятия воспитательного значения проводятся иногда, как говорится, для «галочки», не заботясь об их эффективности, действенности. Наблюдается и стремление к приукрашиванию достижений в процессе социалистического соревнования, завышению оценок курсантам. Чего греха таить, бывают, к сожалению, и такие факты. Обо всем этом, пойдет серьезный разговор на очередном пленуме ЦК ДОСААФ СССР, который будет посвящен ходу выполнения организациями оборонного Общества постановления ЦК КПСС «О дальнейшем улучшении идеологической, политико-воспитательной работы».

Организации нашего оборонного Общества имеют все возможности для улучшения военно-патриотического воспитания молодежи, повышения качества подготовки юношей к воинской службе. Нет сомнения в том, что, соревнуясь за достойную встречу XXVI съезда родной Коммунистической партии, досаафовцы добьются новых успехов в своей патриотической деятельности, внесут существенный вклад в дело укрепления обороноспособности социалистического Отечества, еще раз продемонстрируют готовность с честью выполнить свой конституционный долг — в любую минуту с оружием в руках встать на защиту Родины.



ГОРИЗОНТЫ «ГОРИЗОНТА»

А. ГОРОХОВСКИЙ,
А. ГРИФ

Константин Сергеевич Станиславский утверждал, что «театр начинается с вешалки». Великий режиссер и артист имел в виду приподнятое настроение, которое возникает у человека, когда он, входя в «храм искусств», чувствует особое отношение к себе, праздничную обстановку. Нам невольно припомнилась эта мысль, когда мы поднимались по широкой мраморной лестнице одного из корпусов минского производственного объединения «Горизонт». Здесь каждый, с первых же шагов, проходя к своему рабочему месту по светлым маршам, широким холлам, входя в просторные лаборатории и цехи, получает как бы дополнительный психологический заряд.

Творческий настрой, характерный для этого коллектива, конечно, не определяется только современными интерьерами заводских помещений. И все же — это своеобразная визитная карточка «Горизонта» восьмидесятых годов, в лабораториях, конструкторском бюро и цехах которого создаются не только вполне современные приемники и телевизоры, но и ведется смелый поиск новых технических решений, сулящий немалый экономический эффект.

Недавно головному предприятию объединения — одному из ведущих радиозаводов советской Белоруссии — исполнилось тридцать лет. За эти три десятилетия, особенно в годы последней пятилетки, не раз проявлялся творческий характер разработчиков, технологов, конструкторов, рабочей гвардии, руководителей коллектива.

В заводском музее мы видели уже «сошедшие со сцены» приемники, телевизоры, радиолы, которые выпускались в разные годы в Минске. И нам подумалось, что и первенцы приемной транзисторной техники, и уникальный микроприемник на интегральной схеме, и семейство черно-белых, а затем цветных телевизоров «Горизонт» — все вместе и каждая модель в отдельности вносили что-то свое в прогресс бытовой радиотехники.

Значительными трудовыми свершениями отмечены дела этого коллектива в десятой пятилетке. За успешное выполнение государственного плана экономического и социального развития 1979 года объединение награждено переходящим Красным знаменем ЦК КПСС, Совета Министров СССР, ВЦСПС и ЦК ВЛКСМ.

Все серийные изделия этого производственного объединения: приемник «Океан», черно-белый телевизор «Горизонт-206», цветные телевизоры «Горизонт-723» и «Горизонт-728» удостоены государственного Знака качества. Их производство хорошо освоено и высокорентабельно.

Однако главное достижение коллектива — прокладывание новых путей в создании современного цветного телевизора, новаторской ломке традиционных технологий навесного монтажа, оригинальном использовании достижений микроэлектроники для бытовой радиотехники.

В конструкторском бюро нам показали две модели телевизоров.

— Это — серийный «Горизонт-728», — сказал генеральный директор объединения Виталий Алексеевич Калинкин.

Сделав небольшую паузу, он неспеша подошел к другому аппарату и, чуть дотронувшись до футляра, продолжал:

— А это наше новое направление — «Горизонт-Ц250». Телевизор на больших гибридных интегральных микросборках... Как видите, качество картинки у той и другой модели хорошее. А теперь взгляните на них с тыльной стороны...

Футляр Ц250 несмотря на то, что его габариты были уменьшены до размеров футляров черно-белых телевизоров, по сравнению с «Горизонтом-728» казался просто пустым. Настолько миниатюрными выглядели основные блоки телевизора.

— Что дают наши микросборки или, как мы их называем, «БГИМСы»? — продолжал директор. — Вес новой модели в сравнении со старыми образцами нам удалось снизить почти на два пуда (он с удовольствием произнес эту, неиспользуемую в технике уже многие десятилетия, единицу измерения), потребляемую мощность — в два раза, трудовые затраты — так же в два раза.

В беседу включился главный конструктор телевизора Павел Семенович Обласов, и перед нами постепенно стала вырисовываться главная техническая и экономическая идея, заложенная в новую разработку.

Уже в середине десятой пятилетки руководители объединения, разработчики, конструкторы стали задумываться над созданием новой модели телевизора, которая при тех же или даже лучших потребительских качествах была бы экономичнее по потреблению энергии, менее трудоемкой и на изготовление которой шло бы меньше дефицитных металлов и других материалов.

Путь подсказал прежний опыт. В шестидесятых годах на базе специализированных микросхем завод выпускал самый маленький в мире приемник «Микро». На предприятии, конечно, остались энтузиасты и специалисты микроэлектроники. Они то и предложили разработать телевизор на базе интегральных микросхем. К этому времени и предприятия электронной промышленности уже создали линейку микросхем серии К174, специально предназначенную для применения в телевизионных приемниках.

А теперь сделаем небольшое отступление. В конце 1978-го начале 1979 года ряд заводов страны вместо бесспорно морально устаревших лампово-полупроводниковых цветных телевизоров серии УЛПЦТ стал переходить на выпуск новой унифицированной модели — УПИМЦТ, полностью выполненной на полупроводниковых приборах и интегральных микросхемах (ИС). Это теперь достаточно ныне известные цветные телевизоры модели «Рубин».

Попутно заметим, например, что наши друзья и коллеги из ГДР подобный шаг в приемной телевизионной технике сделали раньше нас — у них все телевизоры, как

черно-белые, так и цветные, вот уже ряд лет собираются только на ИС, транзисторах и диодах.

Основная тяжесть разработки телевизоров Ц201, Ц202 пришлась на специалистов московского производственного объединения «Рубин». Именно они стали пионерами применения интегральных микросхем серии К174, блочно-модульной конструкции и ряда других новшеств. Быть первыми нелегко, и заслуга рубиновцев в создании телевизоров нового поколения бесспорна.

Но вернемся на «Горизонт». Специалисты объединения, творчески впитав опыт москвичей в разработке узлов телевизора на ИС, используя в основном рубиновские схемные построения, пошли дальше. Они решили в значительной степени отказаться от дискретных элементов, достаточно широко используемых в блоках телевизоров УПИМЦТ. Это позволяло уменьшить габариты блоков, их массу, трудоемкость.

Весьма заманчивой оказалась и задумка отказаться от контуров с катушками индуктивности в блоках усилителей промежуточной частоты изображения и звука, заменив их фильтрами ПАВ (о них речь впереди), небольших размеров и не требующими настройки (опять же экономия трудовых затрат, и существенная!).

Наконец, блок питания — этот весьма громоздкий, тяжелый и металлоемкий компонент телевизора. Достаточно напомнить, что только сетевой трансформатор весит 5—6 кг, а составляющие этого веса — медь и трансформаторная сталь. И здесь наметились интересные пути «освобождения» телевизора от столь обычных и привычных пут.

Какими же путями специалисты «Горизонта» собирались реализовать свои идеи? Мы уже отмечали, что в объединении имелся опыт производства аппаратуры на микросхемах, были и свои микроэлектронщики. Новую модель телевизора решили создать на специализированных больших гибридных интегральных микросборках собственного изготовления — БГИМСах. Возглавил эту работу заместитель главного инженера конструкторского бюро объединения В. А. Голосов, ставший и главным конструктором БГИМСов.

Такие микросборки размером порядка 30×20 мм выполняются в объединении по гибридной тонкопленочной технологии, а некоторые из них по толстопленочной технологии и содержат бескорпусные ИС серии К174, бескорпусные транзисторы и диоды, резисторы и конденсаторы, полученные путем вакуумного напыления на диэлектрических подложках. Каждая такая микросборка, по существу, эквивалентна модулю телевизора Ц201. Но она существенно сжалась в размерах и уменьшилась в массе.

В объединении разработаны и сейчас выпускаются семь микросборок: усилитель промежуточной частоты изображения; усилитель промежуточной частоты звука; устройство автоматической подстройки частоты гетеродина; канал яркости и матрицы; детекторы сигналов цветности; устройство обработки сигналов цветности; предварительные видеоусилители.

В первых двух усилителях — усилителях ПЧ изображения и звука — вместо контуров используются фильтры, действие которых основано на эффекте поверхностных акустических волн (ПАВ). Обычно в УПЧ телевизоров (в том числе и в Ц201) в качестве резонансных элементов используются фильтры сосредоточенной селекции (ФСС), содержащие от 10 до 15 контуров, настраиваемых при изготовлении. Если учесть, что в стране выпускаются миллионы телевизоров, то можно себе представить, как много уходит времени (а значит, и труда) на настройку ФСС.

Фильтры ПАВ вполне заслуживают более подробного рассказа. Что представляет собой фильтр ПАВ? Это — пластинка размерами 6×10 мм из пьезокерамики, на которую методом напыления наносят сотни тонких штырей (полосок). Расстояние между ними и их размеры определяют форму характеристики фильтра, местоположение точек режекции, а значит, и избирательные свойства телевизора, и во многом, качество принимаемого изображения.

Изготовление фильтров ПАВ требует применения особо точной фотографической техники, тонких процессов фотолитографии. Эта непростая технология освоена на «Горизонте».

Следует, однако, подчеркнуть, что сегодня, когда фильтры ПАВ выпускаются малыми сериями, экономический эффект их применения невысок. Вывод напрашивается сам собой — пора наладить их производство и открыть дорогу для массового использования в телевизорах.

Заканчивая разговор о фильтрах ПАВ, нельзя не отметить, что в их создании большую творческую помощь заводу оказали профессор Минского радиотехнического института док. техн. наук В. М. Дашенков и сотрудник института В. Н. Синица.

«Горизонт-Ц250» — первый в стране телевизор, в котором применена бестрансформаторная схема питания. Это достигнуто совмещением блока питания с блоком строчной развертки, который и выдает необходимые напряжения для питания основных блоков телевизора. Каналы звука и изображения, а также задающий генератор строчной развертки питаются от так называемого пускового трансформатора.

Здесь, естественно, рассказано лишь об основных отличиях «Горизонта-Ц250» от других моделей телевизоров. Но даже из этого весьма краткого повествования следует, что уже сегодня новый цветной телевизор объединения «Горизонт» имеет ряд существенных преимуществ перед другими телевизионными приемниками, что и видно, если взглянуть на цифры в приводимой ниже таблице.

Название модели	Тип телевизора	Размер экрана по диагонали, см	Потребляемая мощность, Вт, не более	Масса, кг, не более
«Горизонт-Ц250»	ПИЦТ-61-П	61	140	35
«Рубин-Ц202»	УПИМЦТ-61-II	61	200	50
«Горизонт-728»	УЛПЦТИ-61-II	61	250	60

Нам кажется, цифры эти особых комментариев не требуют.

Телевизор Ц250 — это не просто новая модель еще одного аппарата, даже не просто следующее поколение приемной телевизионной техники. Это первенец одного из перспективных направлений бытовой радиоэлектроники, созданный полностью на отечественных комплектующих элементах. С его появлением наметились пути решения самых сложных проблем, и не только технического и экономического, а может быть, даже социального плана, которые предстоит решать в одиннадцатой пятилетке. Массовое производство аппаратов, обладающих технико-экономическими параметрами, аналогичными Ц250, вместо выпускаемых ныне, сулит огромную экономию материалов, трудовых затрат, электроэнергии.

Если представлять себе, что подобные телевизоры выпускаются в миллионах экземпляров, то только экономия электрической энергии на их питание будет измеряться мощностью нескольких крупных электростанций.

Заводские экономисты прикинули, что для изготовления 4 миллионов телевизоров типа Ц250 потребуется на 52 млн человеко/часов меньше, чем при производстве аппаратов традиционных моделей.

И это еще не все. Несколько слов о металлоемкости: Ц250 примерно на 25 кг легче известных «Горизонтов», «Рубинов», «Темпов», главным образом, за счет меньшего расхода металла. При производстве тех же 4 миллио-



Первые партии микросборок для нового цветного телевизора изготовлены лучшей бригадой сборщиц, которую возглавляет М. К. Булгак.

Фото А. Толочко

нов новых телевизоров получается весьма внушительная цифра экономии цветных металлов и стали — около 100 тысяч тонн!

Однако все это пока отдаленная, хотя вполне реальная перспектива. Но у «Горизонта-Ц250» есть и сегодняшний день. Телевизор на микросборках уже вышел из заводских лабораторий, спустился в цехи головного завода. Один за другим берутся рубежи его выпуска в десятках, сотнях, а по наметкам, — и в тысячах экземплярах.

Выпуск нового телевизора потребовал серьезной подготовки производства: нужно было разработать совершенно нетипичные для телевизионных заводов технологические процессы, преодолеть старые представления о радиотехническом предприятии, где значительная доля труда приходится на монтаж, доказать соответствующим инстанциям целесообразность значительных капитальных вложений. И с этой труднейшей задачей, потребовавшей не только творческого подхода при разработке технологии, но и больших усилий при конструировании и «добывании» необходимого оборудования, разработчики, конструкторы, технологи, руководители объединения и его подразделений справились успешно.

Когда мы зашли в цех изготовления микросборок, невольно подумалось, что вот такими станут в недалеком завтра все предприятия радиоиндустрии. Методы микроэлектронной технологии придут на смену паяльнику. А изготовление микроэлектронных схем и приборостроение станут единым неразрывным процессом в автоматизированном производстве. Именно в автоматизированном!

Словно прочитав наши мысли, генеральный директор, взяв из контейнера пригоршню готовых микросборок блока промежуточной частоты изображения, сказал:

— Изготовление микросборок легко подается автоматизации. И это очень важно, когда нам так не хватает рабочих рук... Наши конструкторы уже предложили ряд интересных вариантов. Думаем, подключатся рационализаторы, изобретатели и, конечно, радиолюбители. Нам нужны смелые идеи и решения!

А автоматы мы создаем универсальные. Сегодня, к примеру, можно на них запускать один тип микросборок, завтра — другой. Вдумайтесь, насколько это заманчиво. Скажем, наши микроэлектронщики изобрели что-то новое. Без особых перестроек это новое можно тут же внедрить в производство. Таким образом, то или иное усовершенствование не потребует замены дорогостоящего оборудования. Открывается простор для систематического улучшения качества телевизоров.

Из окна цеха были видны этажи строящегося современного здания.

— Так будет выглядеть производство микросборок в ближайшие годы, — продолжал директор. — Наше направление, как видите, весомо поддержано руководителями отрасли. Будем выпускать микросборки и для себя, и для других предприятий. Но это не значит, что мы уже решили все проблемы. К сожалению, это не так...

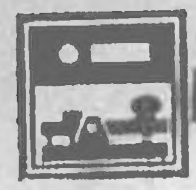
Действительно, проблемы есть, и немалые. Не почувствовали, очевидно, всю государственную значимость инициативы минчан предприятия-поставщики электронной промышленности. Они медленно и без должной заинтересованности налаживают с объединением деловые контакты.

Далеко не решены и вопросы надежности нового телевизора. Здесь, очевидно, должны быть более активно задействованы внутренние силы объединения и, конечно, силы отраслевого института.

Повышение надежности во многом, конечно, зависит от качества комплектующих изделий. Разработчики Ц250 смело применили большое количество новинок, созданных на предприятиях МЭП (около 80% от общего количества комплектующих изделий — это вновь разработанные приборы и детали). К сожалению, их качество еще часто подводит минчан.

В общем, все это повседневные, текущие дела. Но на пути нового направления в производстве современных цветных телевизоров есть проблема и более крупного масштаба. Это — проблема темпов. Как быстро будет развернуто крупносерийное производство новых перспективных аппаратов. Время не ждет. Ведь наша промышленность ежегодно выпускает около 2,5 миллиона цветных телевизоров, имеющих в сравнении с «Горизонтом-Ц250» более низкие технико-экономические параметры. Производство их постоянно растет. И каждый из них требует больше металла, больше труда, больше электроэнергии, чем новинка минчан. Здесь есть над чем задуматься!

Минск-Москва



СПОРТИВНЫЙ ПРАЗДНИК В ЛИПЕЦКЕ

Когда судья огласил имя первого победителя XXXII чемпионата СССР по приему и передаче радиограмм, красивые девушки в национальных русских одеждах внесли на подносах, покрытых вышитыми полотенцами, медали. Оркестр исполнил туш...

Торжественно и организованно проходило вручение наград победителям. А затем под звуки Гимна Советского Союза был спущен флаг чемпионата. Отлично справились с проведением соревнований всесоюзного масштаба работники Липецкого областного комитета ДОСААФ.

Техническое оборудование и материальное обеспечение соревнований полностью соответствовали требованиям и отличались высокой культурой. Встреча и размещение участников, их питание, культурно-бытовое обслуживание, освещение хода соревнований в местной печати и по радио, отправка спортсменов — все было заранее продумано.

Бригада арбитров под руководством судьи всесоюзной категории Д. Бурьяненко из Ленинграда действовала грамотно и квалифицированно, обеспечив четкий режим чемпионата.

Все это, безусловно, способствовало успеху соревнований и показанным на них высоким спортивно-техническим результатам. В самом деле, если раньше среди мужчин «ручников» рубеж 700 очков вслед за Станиславом Зеленовым (теперь уже десятикратным чемпионом страны!) смог преодолеть лишь москвич Николай Подшивалов, то на нынешнем чемпионате таких результатов было четыре. Значительно возросли у спортсменов, благодаря успешному освоению электронного ключа, скорость передачи и ее качество. Так, более 300 очков за передачу (для сравнения скажем, что лучший результат на простом ключе составил 256 очков) набрали восемь человек, в том числе двое юношей и 15-летняя Лена Свиридович из команды Белоруссии.

О Лене Свиридович следует сказать особо. Она одна из самых молодых участниц этих крупнейших соревнований стала чемпионкой среди женщин, ведущих прием радиограмм с записью текстов рукой. Отсутствие на чемпионате пятикратной чемпионки СССР Валентины Исаковой, закончившей выступления в большом спорте, вовсе не умаляет достижения Лены: ведь она почти на 90 очков опередила многоопытную Лию Каландию, занявшую второе место, и набрала 666,4 очка. Такого результата среди женщин «ручников» не показывал еще никто! Кстати сказать, эта сумма очков больше, чем набрала чемпионка среди «машинистов» Надежда Казакова, сохранившая свое звание. А у мужчин «машинистов», где чемпионом вновь стал Леонид Бебин, этот результат был бы третьим.

Надо сказать, что по сравнению с прошлым годом повысились показатели большинства команд. Особенно успешно выступили юноши. Сумма очков трех призеров превышает прошлогоднюю на 81 очко. Тем самым подтверждается старая истина: залогом успеха в спорте является широкое привлечение молодежи и целенаправленная работа с ней. На нынешнем чемпионате средний возраст 11 команд стал меньше, да и сам чемпионат «помолодел» по сравнению с предыдущим на два года. Его средний возраст — 23,4 года.

За истекшее пятилетие установилось довольно четкое разграничение команд по их спортивно-техническим результатам. Этот чемпионат не был исключением. Место лидеров заняли спортсмены РСФСР, Белоруссии, Украины, Москвы, Ленинграда. Белорусские скоростники, выйдя на второе место, достигли в 1980 году своего лучшего показателя. Сделав уверенный шаг с десятого и прочно закрепившись на шестом месте, замкнула ведущую группу команда Молдавской ССР (к слову, самая молодая, средний возраст спортсменов — 17,9 лет). А вот скоростники Казахстана (их команда оказалась самой пожилой — 28,9 лет) проделала, к сожалению, обратный путь так же, как представители Эстонии, шагнувшие с шестого на тринадцатое место.

Свои «постоянные» седьмое-восьмое места удерживают сборные Грузии и Армении. На 11—12-м местах, как и прежде, пребывают команды Латвии и Узбекистана. Некоторых успехов добились лишь литовские спортсмены, поднявшиеся с шестнадцатого места в 1976 году на девятое. Никак не могут выбраться из группы аутсайдеров команды Киргизской и Таджикской ССР.

Известно, что для проведения соревнований по приему и передаче радиограмм не требуется дорогостоящего оборудования. Они могут быть организованы (при желании, конечно!) в любой первичной организации оборонного Общества. Поэтому, неучастие команд Азербайджанской и Туркменской ССР в чемпионате страны 1980 года может расцениваться только как безразличное отношение комитетов ДОСААФ и федераций радиоспорта этих республик к выполнению задач, поставленных VIII съездом ДОСААФ в области развития радиоспорта.

Мастер спорта СССР Л. Бебин. Перед финишным рывком...

Фото В. Базылева





Вот они — сильнейшие скоростники страны!

Серьезную озабоченность вызывает недостаточная работа на местах по подготовке спортсменов, ведущих прием радиограмм с записью текстов на пишущей машинке. Даже на последний чемпионат страны не смогли выставить «машинистов» мужчин три команды, а женщин — пять. Не потому-ли, что мы потворствуем некоторым, прямо скажем, недальновидным тренерам, предпочитающим идти по линии наименьшего сопротивления: вот уже несколько лет положение о соревнованиях предусматривает возможность замены «машинистов» — «ручниками», правда, с штрафным коэффициентом для команды. Не следует ли прислушаться к рекомендации одной из судейских коллегий зональных соревнований РСФСР, записанной в итоговом протоколе:

«Отсутствие «машинистов» мало влияет на конечный результат команды в целом, поэтому в областях халатно относятся к их подготовке. Желательно за каждого спортсмена, ведущего прием на машинке, начислять дополнительные очки или умножать результаты приема на коэффициент 1,1. В этом случае тренеры будут заинтересованы в подготовке «машинистов», и, следовательно, число их возрастет».

Известно также, что использование электронного ключа позволяет добиться увеличения скорости и улучшения качества передачи. За время участия наших спортсменов в соревнованиях на «Кубок Дуная» мы убедились, что даже безукоризненная работа на простом ключе не может сравниться с передачей на электронном. Не случайно, все больше спортсменов, особенно молодежи, предпочитает работать на электронном ключе.

Однако с давних пор для уравнивания возможностей спортсменов, работающих на электронном и простом ключах, были введены коэффициенты. Сначала он равнялся 0,8, сейчас — 0,9. Но практика показывает, что «электронщик» даже и при этом коэффициенте имеет значительное преимущество.

По какому же пути идти в будущем? Умышленно занижать возможности электронного ключа с целью создания «равных условий» или отменить всякие «уравнительные» коэффициенты? Хочешь получать большее количество очков — осваивай прогрессивную технику! Этот вопрос следует очень серьезно изучить.

Пора повысить и личную ответственность спортсменов за подготовку к соревнованиям. Сейчас, как известно, каждый участник имеет право на прием пяти радиограмм, а в зачет идет лишь одна радиограмма высшей скорости. В этих условиях заявки на прием часто подаются на авось — вдруг да получится. На мой взгляд, надо ограничить количество принимаемых радиограмм тремя. Это заставит спортсменов соизмерять свои желания с возможностями, а также более целенаправленно тренироваться.

И еще. Определение первенства в соревнованиях для мужчин и для женщин производится, как известно, раздельно. Разные у них и разрядные нормы. А вот раздельной регистрации рекордов и высших достижений пока нет. Не пора ли найти оптимальное решение и этого вопроса?

Прошедшие пять лет еще раз подтвердили, что соревнования по приему и передаче радиограмм, как и прежде, являются самыми массовыми. Их доля по пяти основным показателям (количество секций, культивирующих данный вид спорта, число занимающихся в этих секциях, количество проведенных соревнований, число участников и подготовленных разрядников) составляет 40...46% всех очных видов радиоспорта. 68 из 70 областей, краев и АССР выставили команды на зональные соревнования РСФСР. Это также лучший показатель! И может быть, именно поэтому следует приложить максимум усилий, чтобы устранить все, что мешает дальнейшему развитию этого массового вида радиоспорта.

А. МАЛЕЕВ,
почетный судья по спорту

Липецк — Москва

ЗАМЕТКИ С ЧЕМПИОНАТА

В дни, когда сильнейшие радиомногоборцы страны съехались в Каунас, Литовская ССР отмечала знаменательное событие — 40-летие восстановления Советской власти в республике и награждение ее орденом Октябрьской революции. Спортсменам было очень приятно выступать в этом старинном, имеющем богатую историю городе, разукрашенном флагами и транспарантами, которые дополняли краски пестрого ковра живых цветов, покрывавшего улицы и площади Каунаса.

Радиомногоборцы с полным основанием могли считать и себя причастными к празднику — ведь им предстояло выступать на XX чемпионате Советского Союза, тоже юбилейном, и, надо сказать, что соревновались они с огоньком. Борьба носила бескомпромиссный характер.

До последнего упражнения — ориентирования на местности — нельзя было назвать ни чемпионов СССР, ни команду-победительницу. Судите сами: сборная команда РСФСР опережала москвичей лишь на 38 очков, команда мужчин Москвы — прошлогодний чемпион СССР — выигрывала 17 очков у своих соперников из РСФСР и 18 — у команды Белоруссии.

И вот лучше других справились с девятикилометровой дистанцией ориентирования спортсмены (мужчины) России, они оторвались от команды Белоруссии, обошли москвичей и заняли первое место. Новые чемпионы СССР Г. Никулин, А. Ряполов и В. Иванов набрали хорошую сумму очков — 1154. Команда БССР, усиленная бывшим членом сборной РСФСР А. Ивановым, занявшим в многоборье третье личное место (387 очков), впервые в истории многоборья стала серебряным призером — 1145 очков. Москвичи на третьем месте — 1137 очков. Чемпионом в личном зачете стал Г. Никулин — 400 очков, серебряную медаль завоевал А. Тинт — 395 очков.

В не менее острой борьбе определялись победители и среди женских команд. Победительницей стала коман-

да РСФСР в составе Л. Цыганковой, Т. Ромасенко и Т. Медведевой (1131 очко), на втором месте — команда Москвы (1079), а на третьем — Ленинграда (1046 очков). В личном зачете первой была Т. Ромасенко (403 очка). Это уже третья ее победа на чемпионатах СССР. 19 очков проиграла ей Т. Аксенова из Ленинграда и 20 очков Т. Коровина из Москвы, впервые ставшие призерами в личных соревнованиях.

Среди юношеских команд также победили представители РСФСР — А. Милинцов, А. Голубев и Э. Щутковский (1221 очко). За ними следовали юноши Москвы (1153 очка) и Украины (1091 очко). Призеры в личном первенстве — Э. Шутковский (422 очка), А. Милинцов (419 очков) и А. Усынин из Москвы (408 очков).

Из девяти членов сборной РСФСР — шесть заняли в ориентировании первые и вторые места, что способствовало общекомандной победе. 3506 очков — таков результат команды-победительницы. Кстати сказать, за сборную РСФСР выступило семь новых спортсменов. На втором месте — сборная команда Москвы (3369 очков). В прошлом году она выступала в том же составе, но была только четвертой. Тренеры сборной Украины считают третье место удачей. Однако команда, всегда боровшаяся на чемпионатах за самое высокое место, мне кажется, не должна быть довольна этим результатом.

Высоким спортивным результатам во многом способствует хороший уровень организации соревнований. Удачным было, на мой взгляд, то, что отдельные виды состязаний, которые не требовали выезда в поле, проходили в непосредственной близости от места размещения участников. Так, передача на ключе проводилась тут же, в специально оборудованных для этого номерах гостиницы. Прием радиограмм проходил в большом светлом актовом зале автошколы, расположенной рядом, а во дворе, на территории автодрома, многоборцы соревновались в метании гранат.

Передачу радиограмм судили две судейские бригады, в которых равномерно были распределены судьи всесоюзной, республиканской и первой категорий. На этот раз разговоров о том, что одна бригада судит хорошо, а другая — плохо, не было. Требования к передаче предъявлялись ими одинаковые и очень высокие: учитывалось соблюдение разделов, остановка во время передачи, соотношения точек и тире и т. д.

Конечно, субъективное отношение каждого судьи к передаче того или иного спортсмена остается, поэтому и возникают иногда ситуации, когда один арбитр ставит коэффициент 0,4, а другой за то же упражнение — 0,5. Происходит это потому, что одному судье кажется, что 0,45 для данного соревнующегося мало, и он ставит ему 0,5, а другой — что 0,45 много и оценивает его передачу коэффициентом 0,4. Чтобы избежать этого, вероятно, пора расширить границу коэффициентов и дать возможность судьям ставить оценки 0,41; 0,42; 0,43 и т. д.

В будущем, видимо, надо предусматривать персональный вызов на чемпионат судей по передаче. Пусть увеличится список иногородних арбитров, но цель оправдает средства, и мы сможем вообще исключить даже единичные случаи некачественного судейства передачи.

В целом хорошо прошли состязания в радиосети. Правда, в первый день, когда соревновались юноши, несколько помешал дождь. Не успели развернуть палатки к приезду спортсменов, а главное, не были готовы служебные радиостанции. Это задержало начало работы первой смены на полтора часа.

В Каунасе судейской бригадой по радиообмену руководил судья республиканской категории Н. Лысяный из Киева, и надо отметить, что действовал он четко. Упрекнуть его можно, пожалуй, лишь в том, что помня о задержке в первый день и не желая ее повторения, он в последующие дни так быстро проводил жеребьевку и давал команду на разворачивание радиостанций, что уже через 20 минут первая смена спортсменов, прибывших к месту соревнований, начинала работу. По сути дела старший судья ставил в неравные условия команды. Дело в том, что перед работой на радиостанциях спортсмены должны размяться хотя бы минут десять. Первая смена соревнующихся была этого лишена. Очевидно, судейской бригаде следует решать этот вопрос в пользу спортсменов и не экономить на них время. Спор между командами на чемпионатах СССР идет на самом высоком уровне, и при этом играет роль даже малейшее неравенство условий соревнующихся.



На XXII чемпионате СССР по спортивной радиопеленгации. К финишной черте приближается опытный «лисолов» В. Прудников (БССР).

Фото М. Анучина

Впервые в практике чемпионатов СССР для организации трассы ориентирования был приглашен иногородний начальник дистанции — Владимир Гирис из Минска, много поработавший в лесу и спланировавший хорошие дистанции для каждой группы соревнующихся.

Многое в ориентировании зависит от судейской бригады на финише. Это очень сложный участок работы, и главный арбитр — судья всесоюзной категории К. Шлиффер из Даугавпилса совершенно правильно доверил его судьям всесоюзной категории В. Война и Ю. Панфилову. Спортсмены часто финишировали группами, по несколько человек, и лишь судьи с большим опытом могли обеспечить четкую фиксацию результатов спортсменов.

Надо сказать, что впервые на чемпионате СССР по многоборью радистов на ориентирование было затрачено чуть более пяти часов и никто не заблудился в этом сложном по рельефу и проходимости лесу. Четко работала связь между финишем и КП, на трассе были установлены заметные ограничительные ориентиры. Оперативно действовала служба информации, сообщавшая о прохождении спортсменами контрольных пунктов.

В итоге и спортсмены и тренеры команд остались очень довольны организацией чемпионата в Каунасе, позволившей вести острую спортивную борьбу не только командам, занимающим первые места в турнирной таблице, но и тем, которые не могли претендовать на медали.

Всем очень понравилось и культурное обслуживание спортсменов. Были организованы экскурсии по городу, к каждой команде прикрепили шефов, которые присутствовали при открытии и закрытии состязаний. Всем командам были вручены сувениры.

ЦК ДОСААФ Литовской ССР и Каунасская РТШ сделали все от них зависящее, чтобы соревнования прошли на высоком уровне.

Ю. СТАРОСТИН,
старший тренер по многоборью радистов ЦРК СССР имени Э. Т. Кренкеля

Каунас — Москва

ДУМАЯ О БУДУЩИХ СТАРТАХ

С улиц Кишинева еще не успели снять праздничного убранства, только-только смолкли звуки торжеств, посвященных встрече олимпийского огня по пути его следования в Москву, а девиз «Олимпиада — не только для олимпийцев» приобрел уже конкретный смысл — столица Молдавии принимала радиоспортсменов страны, прибывших из всех союзных республик на XXII чемпионат СССР по спортивной радиопеленгации.

Хотелось верить, что витающие в воздухе искры олимпийского огня зажгут в сердцах собравшихся «охотников» огонь небывалого спортивного вдохновения, помогут хозяевам соревнований провести чемпионат на высоком организационном уровне, а арбитрам подняться на самые высокие ступени судейского мастерства. Этому, казалось, способствовало все: и погода, и утопающие в зелени и цветах улицы города, и прекрасные номера, приготовленные для участников состязаний в лучших гостиницах города, и сверкающие металлом и краской комфортабельные «икарусы» — транспорт чемпионата. Чувствовалось, что работники ЦК ДОСААФ Молдавии, ОТШ и СТК Кишинева немало потрудились, готовясь принять этот представительный форум — только спортсменов приехало 156 человек.

Все предвещало необыкновенно интересную и острую борьбу. Среди собравшихся были наши прославленные «лисоловы» В. Чистяков, Ч. Гулиев, Л. Королев, Г. Петрочкова, С. Кошкина и многие другие. Разыгрывались 8 комплектов спортивных наград.

Однако ожидаемого праздника спорта, увы, не получилось. К сожалению, здесь мне придется переменить тон статьи. Конечно, соревнования были проведены, медали вручены победителям. Но точку на этом поставить нельзя. Слишком часты на чемпионате были накладки и неувязки. Из-за них упал барометр настроения участников, многие спортсмены не показали лучших своих результатов.

Разобраться, почему так произошло, вскрыть причины и назвать виновных, видимо, необходимо. Печальный опыт кишиневских соревнований должен стать назидательным уроком для будущих организаторов и судейских бригад.

Итак, сначала о накладках. Они возникли, очевидно, потому, что некоторые руководящие работники ЦК ДОСААФ республики и прежде всего начальник спортивного отдела П. В. Савчук сочли возможным оставаться в стороне от решения ряда организационных проблем, появившихся в ходе чемпионата. А ведь их помощь требовалась не раз. Например, в решении вопроса о питании спортсменов. В первые дни соревнований участники уезжали не забеги фактически без завтрака. По окончании второго забега их удалось накормить лишь в 10 часов вечера, да и то после бесконечных пререканий с работниками кафе, обслуживающего чемпионат.

Следует, очевидно, упрекнуть хозяев чемпионата и в том, что они заставили более двухсот человек целый час ждать церемонию закрытия соревнования, что не организовали для участников ни одной экскурсии по городу.

Однако с главными неприятностями спортсмены столкнулись на стартах. В первый день соревнования начались с опозданием почти на пять часов! Можно с уверенностью сказать, что за время столь томительного ожидания многие спортсмены «перегорели», бежали ниже своих возможностей. Не удивительно, что в этот день 30 человек не прошли дистанцию и принесли своим командам «баранки».

Не лучше обстояло дело и на следующий день. Ночью прошел сильный дождь, и автобусы к месту старта вообще не смогли подойти. Спортсмены, судьи, представители добирались до места пешком, по грязи.

Но спешили они напрасно. Приводной маяк, по недоразумению, вместо финиша привезли... на старт. Вот и ждали спортсмены пока судьи и организаторы разберутся, кто виноват, пока исправят ошибку.

Задержки стартов, конечно, не прошли даром. «Военный совет» судей решил, вопреки общепринятому порядку, выпускать на трассы сразу по 8 человек. Иначе соревнования не кончились бы и ночью. В результате исход забегов часто решало не мастерство спортсмена в поиске «лис», а то, с кем он стартовал и кого встретил в лесу.

Конечно, для опытных «охотников» нечеткая организация соревнований была менее ощутима, чем для молодых, кто прибыл на столь ответственные соревнования впервые. Например, жаль было юную «охотницу» из команды Литовской ССР, которая просрочила в одном из забегов контрольное время всего на 15 секунд и заработала «баранку». В какой-то мере произошло это из-за того, что ей за несколько минут до выхода на трассу судьи изменили время старта, а она, волнуясь, не смогла перестроиться...

На соревнованиях по «охоте на лис» есть такое правило: «лисы» должны молчать, пока спортсмены не сдадут свое радиоснаряжение. Иначе кто-нибудь обязательно ухитрится прослушать «лис» до старта. К сожалению, и это требование было нарушено.

Много нареканий было и в адрес финишной судейской бригады, которую возглавлял судья всесоюзной категории Г. М. Величко. Спортсмены не раз жаловались на неточную фиксацию времени финиша. Разночтение порой достигало одной минуты. А что такое одна минута в современной «охоте на лис» — из-за нее спортсмен может оказаться вообще за чертой призеров! Вот три первые результата



Первый старт. Что принесет спортсменам поиск «лис» в самом трудном диапазоне 144 МГц!
Фото М. Анучина

одного из забегов: Г. Петрочкова — 49.08 мин, Т. Верхотурова — 49.30 мин, С. Кошкина — 49.43 мин.

Нечеткие действия судей на финише объясняются тем, что плохо были распределены обязанности между членами бригады, арбитров не обеспечили хронометрической техникой и поэтому время порой фиксировалось по обычным ручным часам. А когда финишировало сразу пять-шесть человек, трудно было добиться нужной точности. И, естественно, допускались ошибки. Однако при закрытии чемпионата, к удивлению спортсменов, работа финишной бригады была оценена на «отлично», а Величко даже удостоен грамоты за хорошее судейство?!

Вообще судейская коллегия на этих соревнованиях была весьма представительной. Из 30 человек — 6 судей всесоюзной и 13 республиканской категории. Но почти половина из них оценку за судейство получила не отличную, а хорошую. Факт редкий для соревнований такого ранга. Честно говоря, для некоторых судей и оценка «хорошо» была явно завышенной. В первую очередь это относится к тем, кто отвечал за информацию участников о результатах забегов. Она велась с большими задержками, а сообщений с «лис» вообще не поступало.

Думается, что многих недостатков, о которых шла речь, можно было бы избежать, если главный арбитр чемпионата судья всесоюзной категории А. И. Иванов сумел бы наладить взаимодействие между судейскими бригадами, скоординировал бы их работу с техническими службами, проявлял большую самостоятельность и твердость при принятии решений.

Вывод из всего сказанного можно сделать один: подобных недостатков на чемпионатах по радиоспорту не должно быть. ЦРК и ФРС СССР надо более тщательно, еще перед соревнованиями всесторонне проверять подготовку к ним. Всесоюзная коллегия судей должна строже подходить к отбору кандидатур арбитров таких ответственных соревнований.

Видимо, начальника дистанции необходимо привлекать к выбору места для прокладывания будущих трасс. В Кишиневе, например, начальник дистанции мастер спорта международного класса А. Гречихин приехал в тот же день, что и все участники соревнований, когда район их проведения был уже выбран, и ему часто приходилось принимать вынужденные решения.

Анализ и разбор недостатков прошедшего первенства должен стать предметом серьезного разговора не только в ЦРК и ФРС СССР, но и в ЦК ДОСААФ Молдавской ССР. А для сравнения полезно обратиться к опыту проведения подобных соревнований в Ленинграде в 1979, спартакиадном году. И спортсмены, и судьи, и тренеры вспоминают об их организаторах с большой благодарностью. На том чемпионате были введены и опробированы многие новшества, позволяющие вести в «охоте на лис» более объективное судейство. Об этом подробно рассказывалось в статье В. Верхотурова «Равные условия — для всех» в «Радио», № 11 за 1979 г. В частности, одобрение участников и судей получил опыт проведения забегов мужчин и женщин по двум разным трассам и с общим финишем. Именно такой вариант трассы предусматривается в новом положении о соревнованиях по «охоте на лис», которое вступит в силу с 1981 года.

К моменту появления этой статьи, видимо, уже развернется подготовка к будущим соревнованиям «охотников» — городским, областным, республиканским и, наконец, очередному чемпионату страны. Хочется, чтобы никто не повторил ошибок и недоработок прошедшего чемпионата, чтобы спортсмены получили возможность по-настоящему вести спортивную борьбу на «охотничьих» трассах.

Н. ГРИГОРЬЕВА

Кишинев — Москва

ПОБЕДИТЕЛИ ЧЕМПИОНАТА ПО СПОРТИВНОЙ РАДИОПЕЛЕНГАЦИИ

КОМАНДНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ (в мин.)

1. РСФСР — 1641.53; 2. г. Ленинград 1788.01; 3. г. Москва — 1794.01; 4. Украинская ССР — 2020.18; 5. Молдавская ССР — 2206.06; 6. Литовская ССР — 2254.46.

ЛИЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ В МНОГОБОРЬЕ (в мин.)

Мужчины: 1. Гулиев Ч. К. (РСФСР) — 156.20 (3,5 МГц — 49.10, 28 МГц — 52.14, 144 МГц — 61.56); 2. Чистяков В. В. (РСФСР) — 173.49 (3,5 МГц — 55.17, 28 МГц — 58.42, 144 МГц — 66.50); 3. Соколовский Н. А. (АзССР) — 176.19 (3,5 МГц — 67.48, 28 МГц — 57.16, 144 МГц — 59.15).

Женщины: 1. Петрочкова Г. Ф. (РСФСР) — 152.25 (3,5 МГц — 49.08, 28 МГц — 49.29, 144 МГц — 62.48); 2. Верхотурова Т. И. (Москва) 162.38 (3,5 МГц — 49.30, 28 МГц — 53.45, 144 МГц — 68.23); 3. Зубкова Г. А. (РСФСР) — 167.22 (3,5 МГц — 51.32, 28 МГц — 49.00 144 МГц — 73.50);

Юноши: 1: Амбражас Г. Ю. (ЛитССР) — 157.21 (3,5 МГц — 52.37, 28 МГц — 48.54, 144 МГц — 65.50); 2. Козырев Ю. В. (Москва) 159.15 (3,5 МГц — 53.50, 28 МГц — 47.36, 144 МГц — 64.49); 3. Колесников Ю. Н. (УССР) — 163.35 (3,5 МГц — 49.00, 28 МГц — 53.30, 144 МГц — 61.05).

Девушки: 1. Романова Л. В. (Ленинград) — 130.43 (3,5 МГц — 34.45, 28 МГц — 59.24; 144 МГц — 43.34); 2. Кашина С. Л. (МССР) — 137.49 (3,5 МГц — 39.34, 28 МГц — 52.05, 144 МГц — 50.10); 3. Сакун Л. В. (БССР) — 146.44 (3,5 МГц — 49.09, 28 МГц — 39.30, 144 МГц — 59.05)

---

* Результат в многоборье указан с учетом времени, начисленного за метание гранат (за одно попадание время уменьшается на минуту).



НА НАШЕЙ ОБЛОЖКЕ

Радиолюбительской общественности страны хорошо знакомы дела московского самодеятельного спортивно-технического радиоклуба «Патриот». Члены этого по-настоящему дружного, сплоченного коллектива, которому недавно исполнилось 15 лет, все свое умение, все свои знания отдают служению интересам научно-технического прогресса.

Поддержав почин кольчугинцев, инициаторов движения под девизом «Радиолюбительское творчество — на службу пятилетке эффективности и качества», члены радиоклуба «Патриот» стали работать под лозунгом «Творчество радиолюбителей-конструкторов — на уровень рационализаторских предложений и изобретений».

Свои обязательства патриотовцы подкрепляют конкретными делами. 44 членам клуба присвоено звание «Мастер-радиоконструктор ДОСААФ». Клуб награжден вымпелом Центрального Совета ВОИР — «Лучшему творческому объединению трудящихся». Свое обязательство на десятую пятилетку по разработке и внедрению новой техники патриотовцы выполнили досрочно, еще в 1979 году, причем каждая разработка была исполнена ими на уровне изобретения. Успехи членов радиоклуба отмечены 66 медалями ВДНХ СССР.

Готовясь достойно встретить очередной XXVI съезд КПСС, члены радиоклуба взяли на себя новые, повышенные обязательства по разработке и внедрению электронных приборов и устройств для народного хозяйства и учебно-спортивных целей первичной организации ДОСААФ. Они, в частности, решили: в честь XXVI съезда партии подать десять заявок на изобретения (вместо пяти по обязательству на 1980 год), подготовить не менее семи мастеров-радиоконструкторов ДОСААФ, образцово подготовиться и принять активное участие в 27-й Московской городской и 30-й Всесоюзной выставках творчества радиолюбителей-конструкторов ДОСААФ, посвященных XXVI съезду КПСС.

На нашей обложке — члены самодеятельного радиоклуба «Патриот», авторы многих разработок, предназначенных для внедрения в народное хозяйство, призеры всесоюзных радиовыставок (слева направо): О. Собещанский, В. Глебов, Л. Толмачева, Л. Ларин и В. Худяков.

Фото М. Анучина

Идея радиоэкспедиции в Туву — 23-ю радиолюбительскую зону — силами красноярских радиолюбителей родилась несколько лет назад у мастера спорта СССР Александра Семечкина (UA0ABY). Но он не успел ее осуществить при жизни. Организовали экспедицию его друзья под руководством краевого комитета ДОСААФ. Почти полгода разрабатывался план, совершенствовалась аппаратура и антенны.

29 сентября был дан старт экспедиции, которая посвящалась 35-летию вхождения Тувы в состав СССР. Машины с оборудованием, аппаратурой, антеннами отправились в Кызыл. Нелегкий 1000-километровый путь им предстояло сделать через перевалы Саян до столицы Тувы. Сопровождающими выехали студенты Красноярского политехнического института Владимир Ульянцев (UA0-103-296), Виктор Кляузер (UA0-103-269) и Владимир Симончук (UA0AGI). 1 октября машины благополучно прибыли в Кызыл, где их встретила прилетевшая самолетом ударная группа экспедиции.

По прибытии на место первоочередной нашей задачей было смонтировать антенны. Наверное, мы не успели бы выполнить весь огромный объем работы всего за 7 дней, если бы ни многолетний опыт операторов коллективных радиостанций UK0AAB и UK0AAC.

И вот наступил День конституции СССР — 7 октября. Право первым провести связь позывным U0Y мы решили предоставить Владимиру Ульянцеву, восхитившему всех своей работой при сборке шестиэлементных антенн на 10, 15 и 20 метров.

В 00.30 MSK на русском и английском языках прозвучало в эфире объявление о начале работы, целях и задачах радиоэкспедиции. Затем Владимир перешел на прием и провел первую радиосвязь с UL7VBA из Талды-Кургана.

Два месяца в эфире звучал позывной U0Y. Всего было установлено 35 тысяч радиосвязей с более чем 200 странами и территориями, выполнены условия многих дипломов, в том числе «5 BAND DX CC».

Каждый участник приезжал в Кызыл на определенное время. Это были известные красноярские радиолюбители: неоднократная чемпионка СССР, почетный мастер спорта СССР Анна Глотова (UV0BB), неустанный пропагандист радиоспорта, фотокорреспондент ТАСС по Красноярскому краю коротковолновик Юрий Бармин (UW0AV), мастера спорта СССР Владимир Семененко (UA0BW) и Олег Викулов (UA0ABB), кандидаты в мастера спорта Александр Ерцкин (UA0ABK), Юрий Сергеев (UA0AFQ), Валерий Баринов (UA0ACM), Сергей Дингес (UA0-103-53), Павел Цветков (UA0-103-267), Александр Усольцев (UA0-103-13), Сергей Тиссен (UA0-103-274) и другие. Кроме красноярцев, в составе экспедиции были Сергей Рудник (UA0WAY) и Александр Чернышов (UA0WAV) из Абакана, бывший полярник Николай Елисеев (UA0BL) из Минусинска, Михаил Филиппов (UW0MF) из Владивостока.

Конечно, не остались в стороне и кызыльские коротковолновики: председатель Федерации радиоспорта Тувинской АССР Александр Михальский (UA0YAD), мастер спорта СССР Александр Горелов (UA0YAE) и кандидат в мастера спорта Владимир Едленко (UA0YAN).

Во время экспедиции радиолюбители провели большую работу по пропаганде радиоспорта, особенно среди студентов филиала Красноярского политехнического института в Кызыле.

В экспедиции принимали участие и «охотники на лис». В один из последних осенних дней команда Красноярского радиотехнического техникума во главе с завучем В. Чегуровым провела показательное выступление.

Работа нашей экспедиции из 23-й зоны получила высокую оценку советских и зарубежных радиолюбителей. Нас особенно горячо благодарили за связи в 40, 80 и 160-метровых диапазонах.

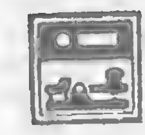
В свою очередь мы благодарим руководителей филиала Красноярского политехнического института за проявленное к нам внимание и помощь, оказанную участникам экспедиции.

После нашей экспедиции краевой комитет ДОСААФ решил организовать в Красноярске базу радиоспорта. Здесь смогут проводиться учебно-тренировочные сборы перед крупными соревнованиями на КВ и УКВ, а также тренировки по спортивному радиоориентированию.

г. Красноярск

НАШИ ПОЗЫВНЫЕ—U0Y

В. ФЕДОРОВ (UA0ACQ),
Р. ЩЕРБИНИН (UA0AAK)





А. Глотова (UV0BB) и технический руководитель экспедиции В. Федоров (UA0ACQ).

Таблицу префиксов заполняют В. Симончук (UA0AGI) из Красноярска и Н. Елисеев (UA0BL) из Минусинска.



Трибуна тренера

ДВА ГОДА В ЭКСПЕДИЦИИ

В. УЗУН (UB5MCI), мастер спорта СССР

В настоящее время в крупных международных соревнованиях борьба за первые места зачастую идет главным образом между радиостанциями, работающими специальными позывными и выезжающими на время соревнований в экспедиции.

В этой статье мы расскажем об опыте радиоэкспедиций, организованных Ворошиловградской ФРС в 1978 и 1979 годах для участия в соревнованиях CQ WW DX Contest в группе коллективных радиостанций с одним передатчиком.

Оба раза радиоэкспедиция размещалась в пос. Коджори, вблизи г. Тбилиси, на высоте около 1500 м над уровнем моря. В 1978 году, работая позывным RF6F, коллектив ворошиловградских коротковолновиков занял второе место в мире (4900 QSO, 7,4 миллиона очков) в телефонном и первое место (4260 QSO, 5,9 миллиона очков) в телеграфном турах. Итоги 1979 года еще не утверждены, но значительно возросшие результаты операторов на сей раз радиостанции R6F (SSB — 9 миллионов очков, CW — 8 миллионов) позволяют рассчитывать на высокие места.

Как же были достигнуты эти результаты? Прежде всего, следует отметить, что планы проведения радиоэкспедиций вынашивались многие годы, а подготовка началась за год до намечаемой даты соревнований.

Это было делом не какой-то изолированной группы операторов, а плановым мероприятием областной ФРС, поддержанным обкомом ДОСААФ, ЦК ДОСААФ Украинской ССР и ФРС СССР. Предстояло решить широкий круг вопросов: выбрать место расположения радиостанции, подобрать состав команды, получить разрешение на работу специальным позывным, подготовить аппаратуру, антенны, позаботиться о хозяйственном обеспечении и автомашинах, провести тренировки операторов.

Почему мы решили ехать в Грузию? Да потому, что она является наиболее близкой к Европе частью Азии. А ведь по положению о соревнованиях за связь из Азии с другим континентом начисляется 3 очка. Большое количество радиостанций в Европе и тройное количество получаемых очков за связи с ними явилось одним из решающих факторов успеха.

Выбор же конкретного места в пос. Коджори был обусловлен отличным топографическим расположением, наличием, в первую очередь, электросети, удобных помещений и площадок для антенн.

Команда в обоих случаях была укомплектована лучшими операторами области. При их отборе учитывались спортивный опыт, стабильность результатов, активная общественная работа. Костяк команды составили UY5LK, UB5MCD, UB5MDC, UB5MNM, UB5MOA и другие, всего 12—17 человек. Все — мастера спорта СССР. Бессменным организатором и начальником экспедиций был начальник Ворошиловградской РТШ ДОСААФ заслуженный тренер УССР И. Купершмидт (UB5EC).

Следует выразить благодарность ФРС Грузинской ССР, согласившейся принять наши экспедиции и оказывавшей нам всестороннюю помощь. Самое активное участие в работе экспедиции принимал грузинский коротковолновик Р. Мания (UF6HV).

План тренировки операторов предусматривал участие их с полной отдачей сил во всех крупных соревнованиях года. Во время занятий под руководством наиболее опытных коротковолновиков осваивались или закреплялись самые эффективные методы скоростной работы в эфире.

Радиоаппаратура экспедиции состояла из двойного комплекта (для резерва) техники: нескольких трансиверов, двух приемников Р-250М2 с трансиверной приставкой, нескольких выходных и различных вспомогательных устройств: ключей, компрессоров и т. п. Вся техника была ламповой, так как транзисторная ей уступает по надежности.

До выезда в экспедицию на этой аппаратуре было проведено около 50 тысяч связей. Для повышения реальной избирательности значительно были изменены схемы приемников Р-250, установлены электромеханические фильтры в тракте промежуточной частоты. На входе использовался преселектор с Q-множителем. Сигнал во время передачи компрессировался.

Самое большое внимание было уделено антенному хозяйству. На каждый ВЧ диапазон имелось по две отдельные антенны, на НЧ диапазоны — по три (на 160 м — только диполь). Всего было 13 антенн. Для их установки использовались девять мачт, в том числе одна разборная высотой 30 м. Каждая из ВЧ антенн была типа «волновой канал» (от 3 до 6 элементов) и имела дистанционное управление с индикацией угла поворота. Из антенн на НЧ диапазоны следует выделить как наиболее эффективные: штырь на 3,5 МГц, пирамиду на 3,5 МГц и «волновой канал», составленный из трех вертикальных штырей на 7 МГц. Последняя антенна показала поразительную эффективность при расстоянии между корреспондентами, превышающем длину одного скачка.

В телеграфных соревнованиях 1978 года, используя эту антенну «волновой канал», было установлено 1100 связей. Подобную антенну можно применить и в диапазонах 3,5 и 1,8 МГц. Для некоторого уменьшения размеров вертикальные штыри и системы из них следует делать как четвертьволновые части от петлевых вибраторов с большим расстоянием между сторонами петли.

Все антенны были изготовлены и настроены до выезда в экспедицию. На месте соревнований требовалась лишь их сборка и проверка работоспособности.

Радиоэкспедиция размещалась в одном из домов пионерского лагеря. Помимо аппаратуры и антенн в лагерь были привезены измерительная техника, инструменты, радиодетали, провода и кабели, печи для приготовления пищи и отопления, запас продуктов. Общий вес нашего спортивного снаряжения и хозяйственного обеспечения достигал нескольких тонн. Все это было доставлено к месту экспедиции двумя грузовиками. Техника и спортсмены прибывали в Коджори за неделю до начала соревнований.

Теперь остановимся на методике организации работы во время соревнований. Прежде всего строжайшим образом соблюдалась дисциплина и техника безопасности. Вся техника и все операторы были поделены на две группы: основную и поиска множителя. Они располагались в противоположных концах дома на расстоянии около 40 метров. Для оперативной связи между ними использовался полевой телефон.

Основная группа операторов была занята установлением наибольшего числа связей. Для исключения сбоев работали по скользящему графику. Скоростная работа ограничивалась двумя часами. Короткие смены полностью

Идея радиоэкспедиции в Туву — 23-ю радиолюбительскую зону — силами красноярских радиолюбителей родилась несколько лет назад у мастера спорта СССР Александра Семечкина (UA0ABY). Но он не успел ее осуществить при жизни. Организовали экспедицию его друзья под руководством краевого комитета ДОСААФ. Почти полгода разрабатывался план, совершенствовалась аппаратура и антенны.

29 сентября был дан старт экспедиции, которая посвящалась 35-летию вхождения Тувы в состав СССР. Машины с оборудованием, аппаратурой, антеннами отправились в Кызыл. Нелегкий 1000-километровый путь им предстояло сделать через перевалы Саян до столицы Тувы. Сопровождающими выехали студенты Красноярского политехнического института Владимир Ульянцев (UA0-103-296), Виктор Кляузер (UA0-103-269) и Владимир Симончук (UA0AGI). 1 октября машины благополучно прибыли в Кызыл, где их встретила прилетевшая самолетом ударная группа экспедиции.

По прибытии на место первоочередной нашей задачей было смонтировать антенны. Наверное, мы не успели бы выполнить весь огромный объем работы всего за 7 дней, если бы ни многолетний опыт операторов коллективных радиостанций UK0AAB и UK0AAC.

И вот наступил День конституции СССР — 7 октября. Право первым провести связь позывным U0Y мы решили предоставить Владимиру Ульянцеву, восхитившему всех своей работой при сборке шестиэлементных антенн на 10, 15 и 20 метров.

В 00.30 MSK на русском и английском языках прозвучало в эфире объявление о начале работы, целях и задачах радиоэкспедиции. Затем Владимир перешел на прием и провел первую радиосвязь с UL7VBA из Талды-Кургана.

Два месяца в эфире звучал позывной U0Y. Всего было установлено 35 тысяч радиосвязей с более чем 200 странами и территориями, выполнены условия многих дипломов, в том числе «5 BAND DX CC».

Каждый участник приезжал в Кызыл на определенное время. Это были известные красноярские радиолюбители: неоднократная чемпионка СССР, почетный мастер спорта СССР Анна Глотова (UV0BB), неустанный пропагандист радиоспорта, фотокорреспондент ТАСС по Красноярскому краю коротковолновик Юрий Бармин (UW0AV), мастера спорта СССР Владимир Семененко (UA0BW) и Олег Викулов (UA0ABB), кандидаты в мастера спорта Александр Ерцкин (UA0ABK), Юрий Сергеев (UA0AFQ), Валерий Баринов (UA0ACM), Сергей Дингес (UA0-103-53), Павел Цветков (UA0-103-267), Александр Усольцев (UA0-103-13), Сергей Тиссен (UA0-103-274) и другие. Кроме красноярцев, в составе экспедиции были Сергей Рудник (UA0WAY) и Александр Чернышов (UA0WAV) из Абакана, бывший полярник Николай Елисеев (UA0BL) из Минусинска, Михаил Филиппов (UW0MF) из Владивостока.

Конечно, не остались в стороне и кызыльские коротковолновики: председатель Федерации радиоспорта Тувинской АССР Александр Михальский (UA0YAD), мастер спорта СССР Александр Горелов (UA0YAE) и кандидат в мастера спорта Владимир Едленко (UA0YAN).

Во время экспедиции радиолюбители провели большую работу по пропаганде радиоспорта, особенно среди студентов филиала Красноярского политехнического института в Кызыле.

В экспедиции принимали участие и «охотники на лис». В один из последних осенних дней команда Красноярского радиотехнического техникума во главе с завучем В. Чегуровым провела показательное выступление.

Работа нашей экспедиции из 23-й зоны получила высокую оценку советских и зарубежных радиолюбителей. Нас особенно горячо благодарили за связи в 40, 80 и 160-метровых диапазонах.

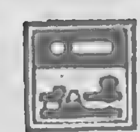
В свою очередь мы благодарим руководителей филиала Красноярского политехнического института за проявленное к нам внимание и помощь, оказанную участникам экспедиции.

После нашей экспедиции краевой комитет ДОСААФ решил организовать в Красноярске базу радиоспорта. Здесь смогут проводиться учебно-тренировочные сборы перед крупными соревнованиями на КВ и УКВ, а также тренировки по спортивному радиоориентированию.

г. Красноярск

НАШИ ПОЗЫВНЫЕ — U0Y

В. ФЕДОРОВ (UA0ACQ),
Р. ЩЕРБИНИН (UA0AAK)





А. Глотова (UV0BB) и технический руководитель экспедиции В. Федоров (UA0ACQ).

Таблицу префиксов заполняют В. Симончук (UA0AGI) из Красноярска и Н. Елисеев (UA0BL) из Минусинска.





ДЛЯ СОВЕТСКОГО ЧЕЛОВЕКА

«От вас, от вашего труда, — говорил товарищ Л. И. Брежнев, обращаясь к тем, кто выпускает товары народного потребления, — во многом зависит и благосостояние, и настроение советских людей. Помните об этом. Работайте лучше, инициативнее, равняйтесь на передовиков. К этому призывает вас, этого ждет от вас партия».

Эти слова в полной мере относятся и к работникам, занимающимся выпуском бытовой радиоаппаратуры. Активно включившись в соревнование за выполнение планов десятой пятилетки, они многого добились и сейчас готовятся достойно встретить XXVI съезд КПСС. Им есть о чем рапортовать партии и народу.

За истекшее пятилетие на прилавки магазинов поступили десятки современных моделей телевизоров, радиоприемников, радиол, магнитофонов. Освоен серийный выпуск таких новых видов радиоустройств, как тюнеры, музыкальные центры, автомобильные магнитолы. Значительно возрос удельный вес аппаратуры высшего и первого классов, улучшилось ее качество и надежность. Только на страницах журнала «Радио» была помещена информация о более чем 140 изделиях бытовой электроники, освоенных промышленностью с 1976 по 1980 годы.

В этом номере журнала редакция знакомит читателей еще с пятью моделями бытовой радиоаппаратуры (см. также 3-ю с. обл.), разработанными в последнее время.

«ЭЛЕКТРОН-Ц260»

В цветном полупроводниково-интегральном модульном телевизоре «Электрон-Ц260» применен кинескоп с самосведением финской фирмы «Валко». Размер экрана по диагонали — 67 см, угол отклонения луча — 110°.

Новая модель собрана из функционально законченных модулей на унифицированном шасси. Универсальность шасси позволяет на его базе создать ряд моделей с другими кинескопами размерами экрана по диагонали 50,61 и 67 см, обладающих такими новыми потребительскими качествами, как встроенные телевизионные игры, беспроводное дистанционное управление, автоматический поиск программ, возможность получения на экране телевизора цифровой и текстовой информации. В таких телевизорах могут быть установлены декодеры, работающие по системам СЕКАМ, ПАЛ/СЕКАМ и ПАЛ.

Отличительной особенностью нового телевизора является также отсутствие в нем трансформатора питания и использование унифицированного сенсорного устройства управления, выполненного в виде отдельного блока. По сравнению с унифицированными лампово-полупроводниковыми цветными телевизорами серии 700, он потребляет от сети почти вдвое меньшую мощность — всего 130 Вт.

Усилитель звукового сопровождения «Электрона-Ц260» работает на две динамические головки 2ГД-36 и 3ГД-38Е. Габариты его — 776×516×455 мм, масса — 35,5 кг.

Ориентировочная цена — 900 руб.

«ТАКТ-001-СТЕРЕО»

Стереофонический музыкальный центр «Такт-001-стерео» состоит из всеволнового тюнера, двухскоростного электропроигрывающего устройства, магнитофонной панели и усилительно-коммутационного устройства. Переключатель видов работ сенсорный.

Тюнер «Такта-001-стерео» имеет сенсорные переключатели фиксированной и плавной настройки в диапазоне УКВ, кнопки включения автоматической подстройки частоты, бесшумной и точной настройки.

Примененное в музыкальном центре электропроигрывающее устройство 0ЭПУ-82СК снабжено электромагнитной головкой звукоснимателя ГЗМ-005-стерео» с алмазной иглой. В нем имеется устройство точной подстройки частоты вращения по встроенному стробоскопу, электромагнитный микролифт с сенсорным управлением, фотоэлектрический автостоп, устройство установки и контроля прижимной силы звукоснимателя по шкале противовеса и статической балансировки его относительно горизонтальной оси, регулируемый компенсатор скатывающей силы рычажного типа. Предусмотрен сенсорный переключатель управления электропроигрывающим устройством.

Магнитофонный тракт «Такта-001-стерео» выполнен на базе магнитофонной приставки «Рута-101-стерео». Здесь предусмотрен счетчик ленты, автостоп при ее обрыве и окончании, имеется шумопонижающее устройство.

Работает «Такт-001-стерео» на два громкоговорителя 35АС-1.

Основные технические характеристики

Номинальная выходная мощность, Вт	2×35
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, блока:	
усилительно-коммутационного и электропроигрывающего устройств	20...20 000
магнитофонной панели	40...14 000
тюнера в тракте:	
ЧМ	40...15 000
АМ	125...3 550
Коэффициент детонации, %, блока:	
электропроигрывающего устройства	0,1
магнитофонной панели	±0,2
Относительный уровень помех в канале записи — воспроизведения, дБ	—46
Относительный уровень рокота со взвешивающим фильтром, дБ	—60

Уровень электрического фона, дБ	—60
Мощность, потребляемая от сети, Вт	250
Габариты, мм	650×460×220
Масса, кг	40

Розничная цена — 1980 руб.

«ТОМЬ-206-СТЕРЕО»

Переносная кассетная магнитола «Томь-206-стерео» рассчитана на прием программ радиовещательных станций в диапазонах средних, коротких (КВI и КВII) и ультракоротких волн, а также на запись и воспроизведение речевых и музыкальных программ.

В радиоприемном устройстве магнитолы возможна фиксированная настройка на три радиостанции в УКВ диапазоне, имеется система бесшумной настройки, предусмотрено включение подсветки шкалы приемника в ночное время.

Магнитофонная часть «Томи-206-стерео» имеет счетчик метража ленты, шумопонижающие устройства в каждом канале усилителя, встроенные электретные микрофоны.

Новая магнитола может работать на две встроенные динамические головки 2ГД-40, внешние громкоговорители сопротивлением 4 Ом и головные стереотелефоны. Питается она от сети или шести элементов 373.



Основные технические характеристики

Максимальная выходная мощность, Вт, при питании:	
автономном	2×1,5
сетевом	2×4
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:	
АМ	250...3 550
ЧМ	80...12 500
магнитной записи	63...10 000
Коэффициент детонации, %	±0,35
Габариты, мм	430×260×130
Масса, кг	7

Ориентировочная цена — 450 руб.

«РОМАНТИКА-002-СТЕРЕО»

Стереофонический комплекс высшего класса «Романтика-002-стерео» предназначен для воспроизведения механической записи с обычных и долгоиграющих стереофонических и монофонических грампластинок, а также для магнитной записи и последующего воспроизведения речевых и музыкальных программ.

В «Романтике-002-стерео» используется электропроигрывающее устройство высшего класса 0ЭПУ-85С с магнитной головкой ГЗМ-003. В ЭПУ предусмотрена цифровая индикация частоты вращения диска и возможность ее подстройки.

Входящий в комплекс магнитофон-приставка высшего класса выполнен на базе двухскоростного лентопротяжного механизма. В нем предусмотрена раздельная для каждого канала регулировка уровня записи с контролем по стрелочным индикаторам, автоматическая остановка лентопротяжного механизма в случае обрыва или окончания ленты, блокировка кнопки «запись». Магнитофон позволяет производить синхронную запись на две дорожки и переписывать фонограммы с одной дорожки на другую.

В усилителе НЧ «Романтики-002-стерео» применена пятиполосная регулировка тембра. Работает усилитель на два трехполосных громкоговорителя 35АС-202, возможно и индивидуальное прослушивание программ через стереотелефоны.

Новый комплекс снабжен ультразвуковым пультом дистанционного управления, позволяющим регулировать громкость, переключать входы, включать и выключать магнитофон в режиме рабочего хода и перемотки ленты на расстоянии до 6 м. Пульт имеет автономное питание от элемента 332.

Основные технические характеристики

Номинальная выходная мощность, Вт	2×25
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:	
механической записи	20...20 000
магнитной записи на скорости, см/с:	
19,05	31,5...20 000
9,53	31,5...16 000
Мощность, потребляемая от сети, Вт	300
Габариты, мм, блока:	
стойки с магнитофоном и усилителем НЧ	1200×500×400
ЭПУ	160×500×370
громкоговорителя	720×315×285
пульта дистанционного управления	160×75×40
Масса, кг, блока:	
магнитофона с усилителем НЧ	70
ЭПУ	15
громкоговорителя	26
пульта дистанционного управления	0,25

Ориентировочная цена — 2700 руб.

«КВАРЦ-420»

Настольный приемник с таймерным устройством «Кварц-420» предназначен для приема программ радиовещательных станций в диапазонах длинных, средних и ультракоротких волн и точного отсчета и индикации текущего времени. Предусмотрено автоматическое включение и выключение приемника в любое заранее установленное время в течение суток (шаг — 1 мин.).

Таймерное устройство имеет пять кнопок: установки часов и минут; сброса показаний; изменения яркости свечения индикаторов и отключения от радиоприемника.

Работает приемник на динамическую головку 0,5ГД-31. Питается от сети переменного тока. Для предотвращения сбоя часов при кратковременных отключениях сети предусмотрен источник резервного питания (батарея «Крона»), автоматически подключающийся при отсутствии сетевого напряжения и отключающийся при его появлении.

Основные технические характеристики

Номинальная выходная мощность, Вт	0,4
Номинальный диапазон воспроизводимых частот, Гц, тракта:	
АМ	200...3 500
ЧМ	200...6 300
Мощность, потребляемая от сети, Вт	10
Габариты, мм	340×208×110
Масса, кг	3,5

Ориентировочная цена — 170 руб.



ШАГОВЫЕ ИСКАТЕЛИ

Р. ТОМАС

Шаговые искатели представляют собой многопозиционные щеточные переключатели с электромагнитным приводом и используются в аппаратуре автоматики, телемеханике и связи в качестве распределительных устройств. Наибольшее распространение получили искатели ШИ-11, ШИ-17; ШИ-25 и ШИ-50.

Шаговый искатель состоит из контактного поля (статор), контактных щеток (ротор), движущего механизма и электромагнитного привода.

Искатели ШИ-11 и ШИ-17 имеют электромагнитный привод прямого действия. Перевод ротора со щетками на один шаг в этих искателях происходит при движении якоря к электромагниту, т. е. при подаче тока на обмотку электромагнита. В искателях ШИ-25 и ШИ-50 привод обратного действия. У такого искателя в исходном состоянии рычаг движущей собачки оттянут пружиной, а свободный ее конец находится во впадине храпового колеса с косыми зубьями. Контактная щетка при этом неподвижна и находится на нулевой ламели контактного поля. Это ее исходное положение.

Когда на катушку электромагнита поступает управляющее напряжение, якорь, преодолевая действия оттяжной пружины, притягивается к сердечнику электромагнита. Движущая собачка при этом перемещается по зубу храпового колеса и западает в соседнюю впадину. На контактную щетку перемещение движущей собачки никакого действия не оказывает.

По окончании импульса тока якорь под действием оттяжной пружины возвращается в исходное положение, а движущая собачка, стремясь в прежнее положение, нажимает на зуб храпового колеса и поворачивает его вместе с контактной щеткой на один шаг по часовой стрелке. Конец контактной щетки при этом перемещается с нулевой на соседнюю ламель и включает подсоединенную к ней электрическую цепь. Обойдя последовательно одну за другой все ламели контактного поля, щетка ротора возвратиться в исходное положение на нулевую ламель.

Искатели имеют несколько изолированных друг от друга контактных полей. Статоры искателей ШИ-25 и ШИ-50 имеют 4 или 8 рядов контактных полей, расположенных по дуге в 180°. Статоры искателей ШИ-11 и ШИ-17 имеют 4 или 5 рядов контактных полей, расположенных по дуге в 120° (ШИ-11) и 180° (ШИ-17).

Каждый ряд ламелей контактного поля искателя обслуживается своей контактной щеткой. Для надежного контакта с ламелями щетки делаются двусторонними, они охватывают ламель с обеих сторон.

У искателей ШИ-11 щетки трехлучевые, угол между лучами — 120°. У искателей ШИ-17 щетки двухлучевые, угол между лучами — 180°. Искатели ШИ-25 имеют двухлучевые щетки, угол между лучами — 180°.

В исходном положении щетки ротора одним своим лучом находятся на нулевых ламелях, а другим лучом — на ламелях 26, соединяя эти ламели контактного поля электрически. Если считать нулевые и 26-е ламели за исходные, то в каждом ряду контактного поля этих искателей будет 25 рабочих выходов (ламели с № 1 по № 25). Щетки проходят их последовательно за половину оборота ротора.

Искатели ШИ-50 имеют однолучевые щетки, причем одна половина щеток ротора сдвинута относительно другой на 180°. В исходном положении половина щеток ротора находится на нулевых ламелях, а другая половина — свободна. Для получения 50 рабочих выходов (25 выходов с одного контактного поля), которые проходят щетки последовательно за полный оборот ротора, щетку одного луча соединяют со щеткой противоположного луча.

Искатели ШИ-25 и ШИ-50 выпускаются в двух вариантах без перекрытия и с перекрытием ламелей. Щетки без перекрытия ламелей при переходе с ламели на ламель не соединяют электрически соседние ламели своего ряда. Щетки с перекрытием ламелей в момент перехода с одной ламели на соседнюю соединяют эти ламели электрически. После завершения перехода электрическое соединение между соседними ламелями нарушается.

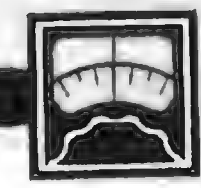
Обмотки электромагнитов искателей рассчитаны в основном на работу при номинальных напряжениях 24, 48 и 60 В постоянного тока. Рабочий ток, в зависимости от параметров обмотки, 0,3...1,2 А. Питание обмотки осуществляется импульсами с частотой повторения не более 10 Гц или непосредственно постоянным током через контактную группу СК (самопрерывающиеся контакты), которой снабжены искатели ШИ-25, ШИ-50 и некоторые варианты искателей ШИ-11 и ШИ-17.

Система контактов СК имеет одну контактную группу на размыкание. Контакты СК размыкаются при поступлении напряжения питания на обмотку электромагнита и снова замыкаются при прекращении тока. Контакты СК используют для автоматической установки щеток искателя в исходное положение, когда это необходимо по условиям работы. Для осуществления автоматической установки щеток в исходное положение контакты СК включаются по схеме «самоход», т. е. контакты СК автоматически включают цепь питания обмотки, когда якорь электромагнита отпущен, и выключают,— когда якорь притянут. При установке щеток в исходное положение цепь питания обмотки автоматически выключается. Скорость вращения ротора искателя при работе «самоходом» 30...60 шагов в секунду.

Некоторые варианты искателей ШИ-25 и ШИ-50 имеют особую (головную) систему контактов ГК. Она содержит одну группу контактов на замыкание и одну группу контактов на переключение. Контактная группа ГК срабатывает от двух кулачков, расположенных диаметрально на оси ротора, при установке любого из лучей щеток на нулевые ламели. Контакты этой группы используют для коммутации электрических цепей автоматического управления и сигнализации.

Шаговые искатели рассчитаны на работу в нормальных климатических условиях при температуре окружающей среды +15...35°С, относительно влажности воздуха 50...80%, атмосферном давлении 96...104 кПа (720...780 мм рт. ст.). Шаговые искатели применяют для коммутации электрических цепей с напряжением до 65 В и силе тока до 0,2 А при активной нагрузке. Износостойкость искателей при условии нормального ухода за ними, т. е. с регулировкой, чисткой и смазкой, составляет, в зависимости от типа и вида искателя, от 150 000 до 300 000 полных оборотов ротора.

г. Москва



ТРАНСВЕРТЕР НА 430 МГц

С. ЖУТЯЕВ (UW3FL),
мастер спорта СССР

Трансвертер рассчитан на работу с КВ трансивером, имеющим диапазоны 21 или 28 МГц. Конкретный участок УКВ диапазона 430... 440 МГц, который будет перекрывать трансвертер, зависит от выбора частоты кварцевого резонатора в гетеродине и используемого диапазона КВ трансивера. Здесь следует отметить, что радиолюбители в диапазоне 430 МГц обычно работают выше частоты 432 МГц, поэтому данный трансвертер перекрывает с трансиверами типа UW3DI участок 432...432,5 МГц (диапазон 21...21,5 МГц) или 432... 433,5 МГц (диапазон 28...29,5 МГц). Выходная мощность трансвертера 5 Вт при входной мощности около 1 мВт. Коэффициент шума в режиме приема — (2...2,5) kT_0.

Принципиальная схема трансвертера изображена на рисунке в тексте. Он состоит из приемного (транзисторы *V11 — V13*) и передающего (*V1 — V5*) трактов и общего для них гетеродина (*V6 — V10*).

Гетеродин — пятикаскадный. Автогенератор выполнен на транзисторе *V6*. Кварцевый резонатор *B1* 7611,1 кГц (7481,5 кГц)* возбуждается на третьей механической гармонике. С автогенератора ВЧ напряжение поступает на цепочку умножителей (утроитель на транзисторе *V7*, удвоитель на *V8* и утроитель на *V9*). Сигнал частотой 411 МГц (404 МГц) с последнего умножителя поступает на усилитель (транзистор *V10*), а с него — в приемный и передающий тракты.

Приемный тракт содержит двухкаскадный усилитель ВЧ (транзисторы *V11*, *V12*) и смеситель на транзисторе *V13*. Амплитудно-частотную характеристику тракта в основном формируют полосовой фильтр *L20C50C51L21C52* и контур *L22C56*.

Передающий тракт начинается со смесителя, выполненного на транзисторе *V5*. С выхода смесителя сигнал с уровнем около 2 мВт через полосовой фильтр *L9C15C16L10C17* поступает на четырехкаскадный усилитель (*V4 — V1*) с суммарным коэффициентом усиления 33...34 дБ. Первые два каскада (на транзисторах *V4* и *V3*) работают в режиме класса А и усиливают сигнал до 100 мВт. Два других каскада работают в режиме класса АВ. Транзистор *V2* усиливает сигнал примерно до 1 Вт, а транзистор *V1* — до 5 Вт.

Конструкция и детали. Трансвертер смонтирован на плате из одностороннего фольгированного стеклотекстолита толщиной 1...2 мм размерами 165×210 мм. Внешний вид ее в масштабе 1:1 показан на с. 2-й вкладки. Монтаж выполнен на опорных точках по способу, описанному в статье «УКВ трансвертер»**. Пунктиром на рисунке показаны проводники, расположенные с обратной стороны платы.

Резонаторы изготовлены из посеребренного провода диаметром 1,2...1,5 мм. Зазор между линией и платой — около 1 мм. Крепление резонатора к опорной точке увеличит начальную емкость и несколько снизит добротность резонатора (из-за потерь в стеклотекстолите), поэтому лучше ограничиться припайкой линии к выводу подстроечного конденсатора.

Мощные транзисторы снабжены общим радиатором в виде медной (можно дюралюминиевой) полосы или уголка толщиной 2...4 мм. Для улучшения теплоотвода край полосы (уголка) следует привинтить к стенке корпуса трансвертера. Под транзистор КТ907А необходимо подложить полоску медной фольги, концы которой следует припаять к плате. Маломощные транзисторы нужно обязательно вставлять в отверстия с обратной стороны платы так, чтобы дно корпуса было на уровне фольги.

В трансвертере применены конденсаторы КМ, КТ и КД.

Дроссели *L2, L3, L5, L7, L15* и катушки *L1, L4, L6, L12* и *L13* бескаркасные. Дроссели изготовлены из отрезков (длиной около 70 мм) провода ПЭВ-2 диаметром 0,3...0,4 мм, намотанного на оправку диаметром 2 мм. Длина намотки существенной роли **не** играет. Бескаркасные катушки выполнены посеребренным проводом диаметром 0,8 мм. Для *L1, L6* и *L4* использована оправка диаметром 5 мм, для *L12* — 9 мм, для *L13* — 7 мм. *L1, L6* содержат по 2 витка (шаг 2 мм), *L4* — 3 (шаг 2 мм), *L12* — 8 (длина намотки 11 мм) с отводом от 1,5-го витка, считая от заземленного вывода, *L13* — 4 (длина намотки 7 мм) с отводами от 1,5 и 3,5-го витков.

Катушки *L11, L18, L23* намотаны на каркасах диаметром 5 мм с подстроечниками из карбонильного железа с резьбой М4 проводом ПЭВ-2 0,2. *L11* содержит 18 витков, *L18* и *L23* — по 12. Намотка рядовая.

В трансвертере кроме указанных на схеме транзисторов можно применять транзисторы этих же типов с другими буквенными индексами. А в приемном тракте без изменения схемы можно использовать ГТ341, ГТ362, КТ371, КТ382 и т. д.

Налаживание трансвертера производят методами, описанными в упомянутой выше статье. Конденсатор *C25* подбирают так, чтобы постоянное напряжение на коллекторе транзистора *V7* составило 5...6 В. После этого настраивают контур *L12C29* на частоту 68,5 МГц (67,3 МГц). Изменяя место

---

* Здесь и далее в скобках указаны частоты при использовании трансивера на диапазон 28 МГц.

** С. Жутяев. УКВ трансвертер. — «Радио», 1979, № 1 с. 13—16.

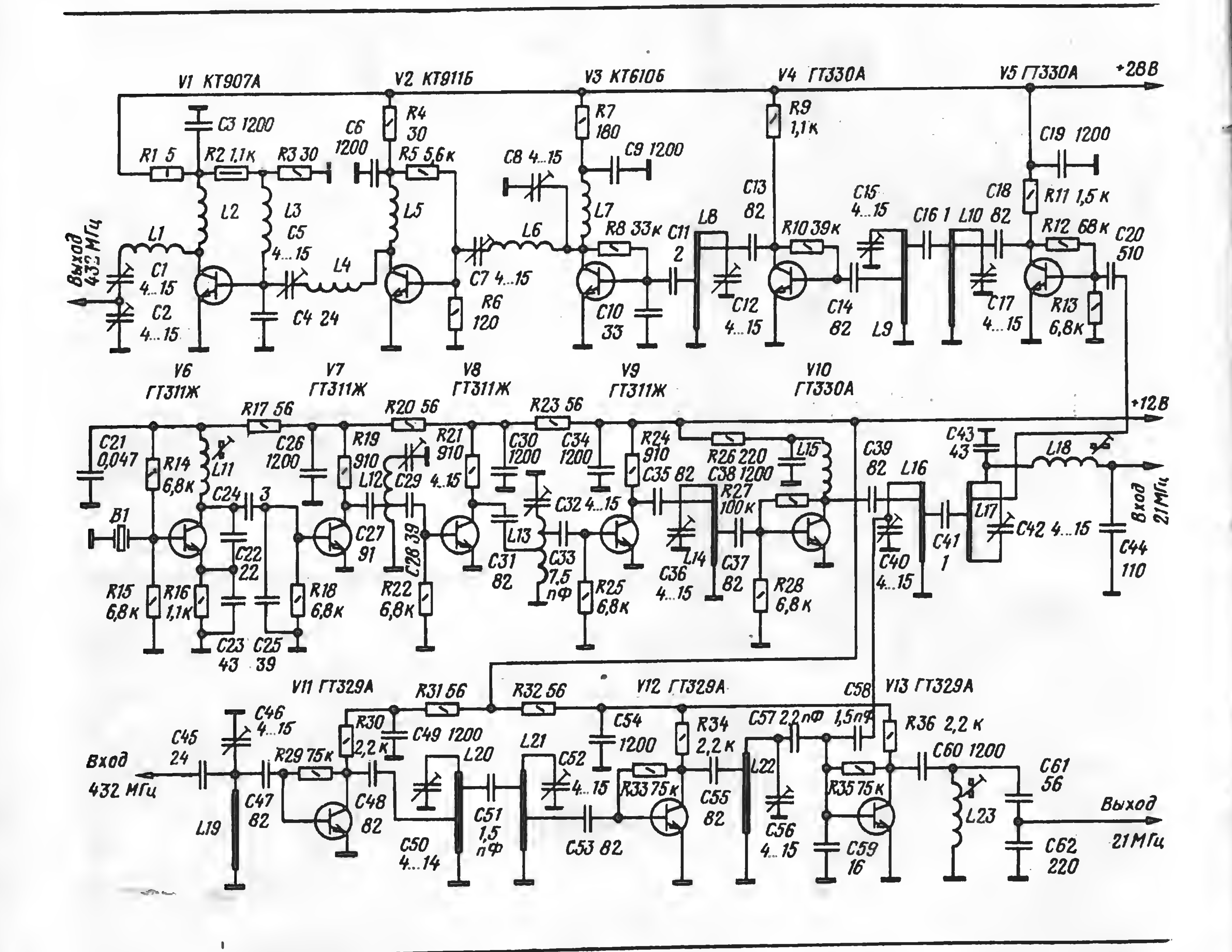
подключения конденсаторов *C27* и *C28* к катушке *L12*, устанавливают постоянное напряжение на коллекторе транзистора *V8* в пределах 5...6 В. Затем настраивают контур *L13C32* на частоту 137 МГц (134,7 МГц). Перемещая точку подключения конденсатора *C31* к катушке *L13*, добиваются, чтобы постоянное напряжение на коллекторе транзистора *V9* было 6 В.

Налаживание усилителя на транзисторе *V10* сводится к установке тока коллектора в пределах 6...7 мА подбором резистора *R27*. После этого приступают к настройке контура *L14C36* и полосового фильтра *L16C40C41L17C42* на частоту 411 МГц (404 МГц).

Приемный тракт начинают налаживать с проверки режимов транзисторов *V11* — *V13*. Подбирая резисторы *R29*, *R33* и *R35*, устанавливают на коллекторах соответствующих транзисторов постоянное напряжение около 6 В. После этого смеситель подключают ко входу КВ приемника и по максимуму шума настраивают контур *L23C61C62*. Затем, используя ВЧ пробник, сначала настраивают контур *L22C56* на частоту гетеродина, а потом немного расстраивают в сторону повышения частоты (по максимуму шума). Контур *L21C52* настраивают по минимуму шума. При этом конденсатор связи *C51* временно отключают. Контур *L20C50* настраивают по максимуму шума, восстановив разомкнутую цепь. Настройка входного контура *L19C46* некритична, необходимо лишь добиться наилучшего отношения сигнал/шум на выходе приемника.

Передающий тракт так же, как и приемный, начинают налаживать с установки режима транзисторов по постоянному току. Подбирая резистор *R12*, устанавливают напряжение на коллекторе транзистора в интервале 9...10 В (ток 12 мА). Затем подбором резистора *R10* устанавливают ток коллектора транзистора *V4*, равным 18 мА (напряжение на коллекторе 9 В), а подбором *R8* — ток транзистора *V3*, равным 55 мА (18 В).

Режим работы двух последних каскадов усилителя мощности лучше контролировать по падению напряжения на резисторах *R1* и *R4*. Начальный ток транзистора *V2* должен составлять



30 мА (напряжение на резисторе R4 — 0,9 В), а транзистора V1 — 50 мА (напряжение на резисторе R1 — 0,25 В).

На следующем этапе настраивают контуры. Первоначальная настройка производится на частоту гетеродина 411 МГц (404 МГц) с помощью пробника, поочередно подключаемого к катушкам L10, L9 и L8. Точку подключения пробника надо выбирать по возможности ближе к «холодному» выводу линий.

После этого на вход передающего тракта трансвертера надо подать сигнал частотой 21,2 (28,2) МГц и увеличивать его до тех пор, пока не будет изменяться режим работы транзистора V5 по постоянному току. Сигнал гетеродина на выходе этого каскада должен при этом заметно уменьшиться. Затем с помощью пробника, подключенного к катушке L10, необходимо найти максимум, соответствующий частоте 432,2 МГц. Это должен быть ближайший максимум в сторону уменьшения емкости конденсатора C17. Аналогично настраивают два других контура. Далее переходят к согласованию каскадов на транзисторах V3 и V2. Последовательно подстраивая конденсаторы C7 и C8, добиваются максимального тока транзистора V2. При этом следует учесть, что степень связи зависит от положения ротора конденсатора C8, а конденсатор C7 служит для настройки согласующей цепи в резонанс. Дальнейшую настройку ведут при подключенной к выходу передатчика нагрузке, так как в противном случае транзистор V1 может попасть в опасный перенапряженный режим. Недонапряженный режим, соответствующий низкому сопротивлению нагрузки, для транзистора V1 менее опасен, так как данный транзистор используется только на 50% от его максимальных возможностей.

Далее следует подстроить конденсатор C5, добиваясь максимума коллекторного тока транзистора V1, а затем конденсаторы C1 и C2, получая максимум напряжения на нагрузке.

После этого полезно еще раз подстроить все контуры и проверить режимы работы транзисторов в режиме максимальной мощности. Режимы транзисторов V3 — V5 должны слабо зависеть от уровня сигнала. Коллекторный ток транзистора V2 должен возрастать до 150...170 мА, а V1 — до 280...320 мА. Следует также убедиться, что выходная мощность плавно изменяется при регулировке уровня входного сигнала частотой 21,2 МГц (28,2 МГц). Наличие скачков говорит о имеющейся регенерации или самовозбуждении одного из каскадов. При этом настройку надо повторить, варьируя связь между каскадами.

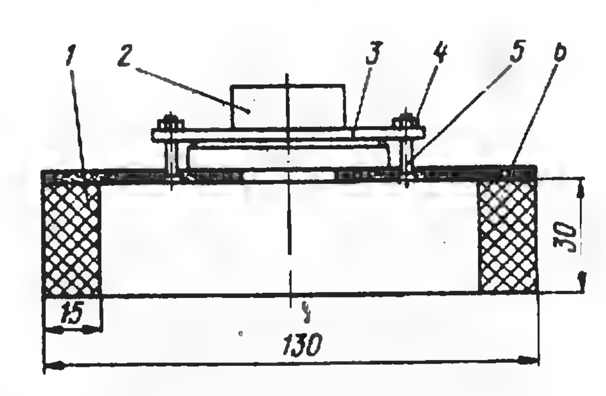
г. Москва

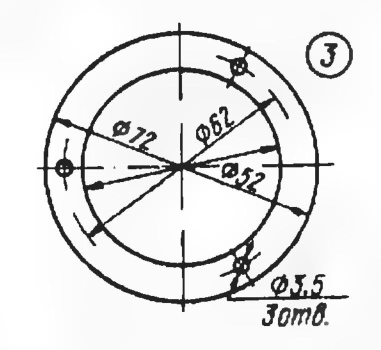
Радиоспортсмены о своей технике

АМБЮШУРЫ ДЛЯ ТЕЛЕФОНОВ

Л. ЕВТЕЕВА

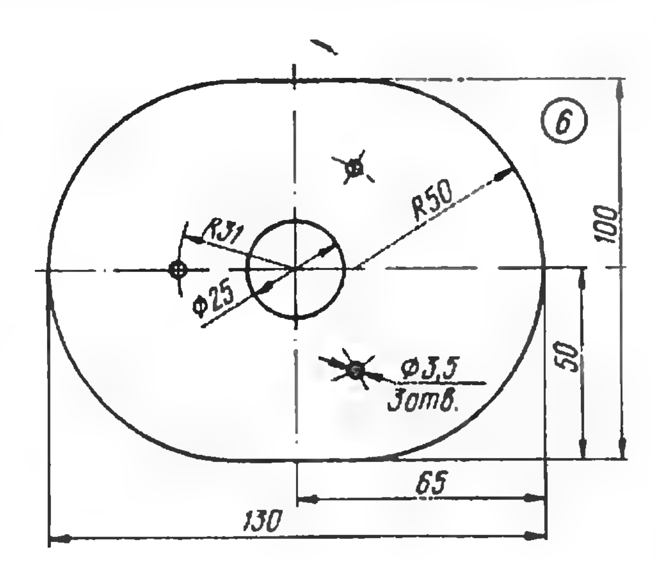
Выпускаемые промышленностью резиновые амбюшуры для телефонных капсулей ТА-4 и ТА-56 не очень удобны: они чрезмерно давят на ушную раковину оператора, вызывая болевые ощущения и не обеспечивают полную изоляцию от внешних шумов. Это приводит к быстрой утомляемости радиста.





В описываемой ниже конструкции сделана попытка усовершенствовать амбюшуры. Их основой (см. рисунок) является плата 6, изготовленная из фанеры толщиной 3 мм, на которую с помощью кольца 3 (толщиной 2 мм, сплав Д16-Т) и винтов М3×185 (5) с гайками 4 крепят капсуль 2 головных телефонов. Для прохода звуковых колебаний, создаваемых капсулем, служит отверстие в центре платы.

Для изоляции от внешних шумов плата по периметру оклеена внутри поролоновой лентой 1 такой высоты, что в любом случае плата не касается хрящ ушной раковины.



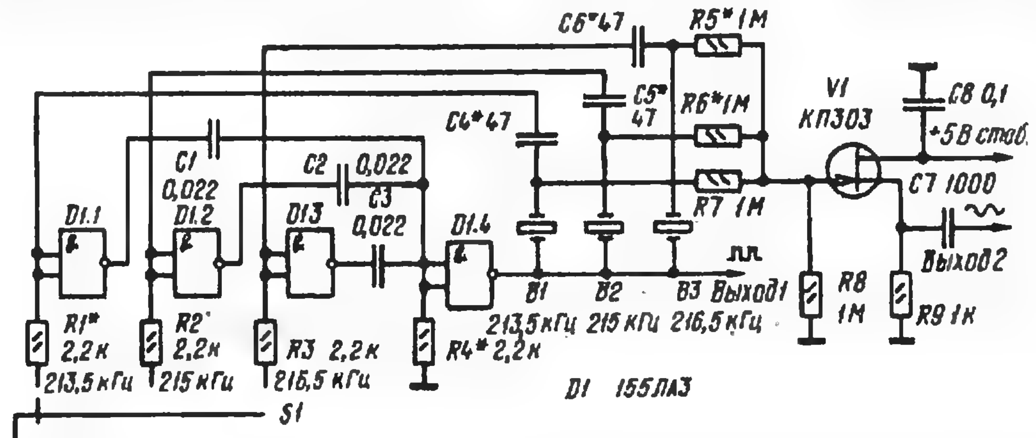
На рисунке указаны установочные размеры для варианта использования самодельных амбюшур с капсюлями ТА-4. При необходимости применить их с капсулями другого типа нужно изменить размеры кольца для крепления. Можно также приклеить капсуль к плате клеем 88Н.

г. Ульяновск

КВАРЦЕВЫЙ ГЕНЕРАТОР

Г. ГУЛЯЕВ (UA4HLK ex UY5XS),
Г. ЧЛИЯНЦ (UY5XE)

В процессе конструирования радиолюбительской аппаратуры часто возникает потребность в кварцевом генераторе на одну или несколько частот. Схема одного из таких генераторов, на три частоты, приведена на рисунке. Он выполнен на четырех элементах «2И-НЕ». При генерировании сигнала в нем одновременно работают только два логических элемента: D1.4 (постоянно) и D1.1 (или D1.2 и D1.3, в зависимости от положения переключателя S1). Резисторы R1—R4 обеспечивают линейный режим усиления элементов «2И-НЕ». На выходе элемента D1.4 — прямоугольные импульсы, амплитуда которых — около 3 В.



Для получения синусоидального напряжения используется каскад на транзисторе V1. Конденсаторы C4 — C6 служат для подгонки частоты генерации, а резисторы R5 — R7 — для установки и выравнивания между собой амплитуд входных напряжений.

Данный генератор авторы использовали в формирователях SSB и CW сигналов при создании трансивера на базе радиоприемника Р-250М2. Его можно использовать и на других частотах, применяя кварцы с резонансной частотой 75...3000 кГц. Причем кварцы могут иметь невысокую добротность.

При монтаже генератора резисторы R1—R3 следует располагать как можно ближе к соответствующим выводам микросхемы.

г. Куйбышев — г. Львов



ОБРАТИМЫЙ ТРАКТ

В. ВАСИЛЬЕВ (UA4HAN)

Построить трансивер, который имел бы минимальное количество коммутаций в высокочастотных цепях, весьма заманчиво. Это можно сделать, применив в трансивере обратимые преобразователи на диодах или варикапах. Избирательно-преобразовательный тракт трансивера в этом случае будет работать на прием и на передачу без каких-либо переключений в сигнальных и выходных цепях гетеродинов, а вся коммутация будет осуществляться лишь в каскадах, предшествующих преобразовательному тракту (усилитель ВЧ, предварительный усилитель) или в следующих за ним каскадах (усилители ПЧ).

Хотя обратимые преобразователи на диодах уже применялись в радиолюбительских конструкциях [1 — 3], они не получили пока широкого распространения. Причина здесь, видимо, чисто психологического плана: всем известно, что предельная чувствительность приемного канала в этом случае ограничена из-за потерь в пассивных преобразователях. Однако в наши дни при работе на перегруженных любительских КВ диапазонах определяющим параметром приемника становится не чувствительность, а реальная избирательность. Она, прежде всего, зависит от таких характеристик преобразовательных (и входных) каскадов, как динамический диапазон, отсутствие блокирования мощной помехой и т. п. У кольцевых преобразователей на современных кремниевых диодах эти характеристики в среднем на 20...25 дБ выше, чем у простых преобразователей на лампах или транзисторах [4].

Потери, возникающие за счет меньшего коэффициента передачи пассивного диодного преобразователя по сравнению с активным, можно скомпенсировать, повысив усиление в последующих линейных каскадах (усилителе ПЧ, детекторе, низкочастотном усилителе). Подчеркнем, что в случае применения активных преобразователей (на лампах, транзисторах) проигрыш в реальной избирательности нельзя будет скомпенсировать никакими фильтрами в цепях ПЧ и НЧ [5].

Несмотря на то, что общие потери в пассивном избирательно-преобразовательном тракте трансивера с двойным преобразованием частоты (два диодных смесителя, ФСС и ЭМФ) составляют 35...40 дБ по напряжению, на всех КВ диапазонах можно добиться чувствительности приемного канала не хуже 2...3 мкВ. Правда, на частотах выше 10 МГц в таком устройстве нужно применять усилитель ВЧ. Для того чтобы он не слишком ухудшил реальную избирательность приемника, его желательно выполнить по двухтактной схеме на мощных транзисторах.

В качестве примера на рис. 1 приведена принципиальная схема пассивного избирательно-преобразовательного

В ТРАНСИВЕРЕ

тракта, использованного автором в трехдиапазонном (14, 21, 28 МГц) полупроводниковом трансивере.

Сигнальный контур *L1C1*, перестраиваемый в пределах трех диапазонов конденсатором *C1*, связан с преобразователем, выполненным на диодах *V1 — V4*. Диодный преобразователь, в свою очередь, связан с перестраиваемым ФСС (элементы *L2 — L5*, *C2 — C6*, *C29.1*, *C29.2*), имеющим перекрытие 6...6,8 МГц и полосу пропускания около 30 кГц. Второй преобразователь на диодах *V5—V8*, аналогичный первому, нагружен на электромеханический фильтр *Z1*. Плавный гетеродин на транзисторах *V11—V13* перекрывает участок 5,5...6,3 МГц. В диапазонном кварцевом гетеродине, выполненном на транзисторе *V10*, используются переключаемые кварцевые резонаторы *B1 — B3*.

Как видно из рисунка, от точки *А* до точки *Б* тракт представляет собой единое целое, без переключений в каскадах и в цепях обработки сигнала как при работе на прием, так и на передачу.

Остальные каскады трансивера, не показанные на рисунке, типовые, с минимальными уровнями шумов. Они должны иметь следующие коэффициенты передачи по напряжению: усилитель ВЧ — около 20 дБ, ПЧ — не менее 80 дБ, НЧ — не менее 60 дБ, детектор — около 20 дБ, усилитель DSB — не менее 40 дБ (с запасом на *АLС*). В целях упрощения на рисунке не показаны некоторые вспомогательные цепи (расстройки плавного гетеродина, телеграфный фильтр, коммутации линейных каскадов).

Трансформаторы *T1—T4* выполнены на сердечниках из феррита М600НН (типоразмер К7×4×2). Намотка — в три провода. Обмотки *T1* и *T2* содержат по 27 витков, а *T3* и *T4* — по 30 витков провода ПЭВ-2 0,18 (наматываются в три провода). Катушки *L3* и *L4* имеют по 6 витков провода ПЭВ-2 0,6, а катушки связи *L2* и *L5* — по одному витку такого же провода. Эти катушки намотаны на сердечнике из феррита 30ВЧ2 (типоразмер К32×16×8). Катушка *L1* содержит 9 витков провода ПЭВ-2 0,8 с отводом от первого витка и выполнена на сердечнике из феррита 30ВЧ2 (типоразмер К12×6×3). Трансформатор *T5* содержит 2×17 витков провода ПЭВ-2 0,2 на сердечнике из феррита М600НН (типоразмер К7×4×2). Число витков катушки связи *L7* составляет 1/5...1/8 часть от числа витков катушки *L6*. Индуктивность *L6* — 1,5 мкГ.

Она намотана на каркасе диаметром 8 мм (подстроечник — СЦР-1) проводом ПЭВ-1 0,42. Число витков — 12, длина намотки — 6 мм. Катушка *L8* выполнена на фторопластовом каркасе диаметром 20 и длиной 35 мм. Она содержит 17 витков посеребренного медного провода диаметром 0,5 мм, отвод от 4-го витка. Длина намотки — 17 мм. Эта катушка помещена в экран из латуни (диаметр и высота экрана 36 мм). Ее индуктивность без экрана составляет 4,7 мкГ, а с экраном — 3,6 мкГ.

Резистор *R1* — безындуктивный, СПО или СП3-16. Конденсатор переменной емкости — от радиоприемника «Океан» (используется только часть диапазона изменения емкости). В контуре плавного гетеродина и контурах ФСС применены конденсаторы КСО-Г. Конденсаторы *C1* и *C20* — с воздушным диэлектриком, остальные — К50-6, КЛС, КМ, КД, КТ.

Предварительную настройку тракта удобно производить покаскадно в следующем порядке. Выходы гетеродинов отключают от преобразователей и нагружают их резисторами сопротивлением 50...70 Ом. Подбором режимов транзисторов *V10*, *V12*, *V13*, а также конденсатора *C27* и числа витков в катушке *L7* устанавливают на нагрузочных резисторах необходимые высокочастотные напряжения (см. рисунок). Форма напряжений должна быть синусоидальной, без ограничений, что важно для получения хороших шумовых параметров преобразователей. На этом же этапе устанавливают перекрытия ГПД по частоте и производят предварительную настройку ФСС и сопряжение его контуров. При этом катушки связи *L2* и *L5* должны быть отключены от обмоток связи трансформаторов *T2* и *T3* и нагружены резисторами сопротивлением 50...70 Ом.

Затем восстанавливают соединения выхода ГПД со средней точкой обмотки трансформатора *T3*, а также катушки *L5* с обмоткой связи *T3*. К катушке *L2* подключают резистор сопротивлением 50...70 Ом и в точку *Б* подают сигнал напряжением 5...7 В с частотой 501...502 кГц (если ЭМФ с верхней боковой полосой). Движок резистора *R1* устанавливают в среднее положение. Подбирая конденсаторы *C7—C9*, согласуют сопротивления фильтра *Z1* и преобразователя.

После этого к резистору, на который нагружена катушка *L2*, подключают измерительный прибор, корректируют сопряжение настройки контуров ФСС и ГПД и окончательно устанавливают напряжение ГПД на средней точке обмотки *T3*.

Восстановив соединение выхода кварцевого генератора со средней точкой обмотки трансформатора *T1*, обмотку связи *T1* отключают от катушки *L1*, нагружают ее на резистор сопротивлением 50...70 Ом и окончательно устанавливают гетеродинное напряжение на средней точке обмотки *T1*. Затем восстанавливают соединение обмотки связи *T1* с *L1* и настраивают контур *L1C1*.

Напряжение в точке *А* составляет, в зависимости от качества фильтра *Z1*, 25...40 мВ эфф. при напряжении сигнала в точке *Б* около 3 В эфф. При эксплуатации устройства не следует превышать указанное значение напряжения в точке *Б*, так как это приведет к нарушению нормальной работы преобразователя.

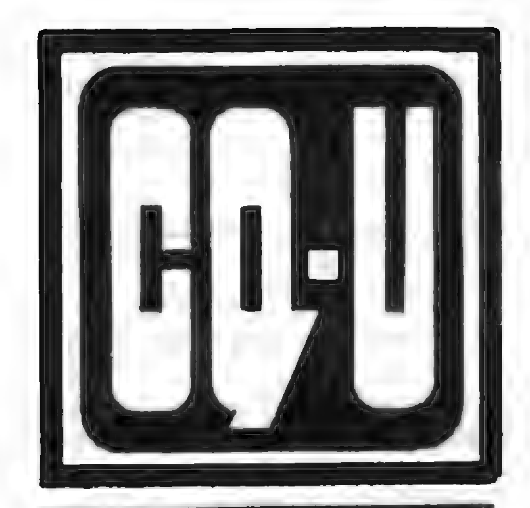
В заключение производят проверку настройки тракта в составе всего канала трансивера в режиме «Передача». Резистором *R1* балансируют преобразователь в режиме «Прием», добиваясь минимального шума на выходе усилителя НЧ.

Эксплуатируемый автором трансивер имеет следующие основные параметры приемного канала в режиме SSB: блокирование (по отношению к уровню 10 мкВ при расстройке на 6 кГц) — 300 мВ, избирательность по зеркальному каналу (на диапазоне 28 МГц) — 55 дБ, чувствительность при отношении сигнал/шум на выходе тракта 10 дБ — не хуже 2 мкВ (на диапазоне 28 МГц).

г. Куйбышев

ЛИТЕРАТУРА

1. Горощеня А. **Минитрансивер.** — «Радио», 1975, № 5, с. 44—47; № 6, с. 23—24.
2. Степанов Б., Шульгин Г. **Трансивер «Радио-76».** — «Радио», 1976, № 6, с. 17—19, 26; № 7, с. 19—22.
3. Степанов Б., Шульгин Г. **Трансивер «Радио-77».** — «Радио», 1977, № 11, с. 21—24, № 12, с. 19—23; 1978, № 1, с. 17—20; № 2, с. 20—21
4. Мовшович М. **Полупроводниковые преобразователи частоты.** Л., «Энергия», 1974.
5. Рейнфельдер В. **Разработка малошумящих входных цепей на транзисторах.** М., «Энергия», 1967.



VHF · UHF · SHF

144 МГц — «тропо»

В июне внимание ультракоротковолновиков было приковано к E_s-прохождению, и потому появление «тропо» в этот период не вызывало особого интереса. И все же события, заслуживающие внимания, произошли.

18 июня, например, после интенсивного и продолжительного E_s-прохождения операторы UK5JAO на частоте 144050 кГц приняли слабый телеграфный сигнал. Каково было их удивление, когда во время этой связи выяснилось, что их корреспондентом является I4XCC, находившийся на расстоянии в 1700 км! Затем с ним работали RB5JAX и UB5JIN.

28 июня была установлена первая в СССР тропосферная связь в Заполярье. UA1ZCL связался с OH9VE (330 км).

30 июня образовался волноводный канал от I через YU, LZ и YO вплоть до восточных границ UB5. Это дало возможность многим ультракоротковолновикам провести интересные «тропо» наблюдения и связи. Так сигнал UK5JAO слышал YU3ES, а операторы UK5JAO приняли I2AV. Удачнее работал LZ2FA. Он связался с I2AV и UB5EHY. Сигнал LZ2FA на востоке района слышал UK5ICP.

144 МГц — E_s-QSO

Первое мощное прохождение E_s-сезона этого года выпало на 1 июня. Примерно в 16—17 MSK многие ультракоротковолновики заметили, что дальнее телевидение, которое до этого регулярно шло на I и II каналах, появилось также на III и IV.

E_s-прохождение, захватившее район Черного моря, первыми обнаружили UG6AD и UW6MA. Это позволило им работать со станциями Балканского полуострова. Затем, «замирая» (так как сигналы проходили с глубокими QSB, вплоть до полного затухания), прохождение стало перемещаться на север и охватило пятый, четвертый, третий и второй районы.

Сигналы DX-станций появились внезапно и проходили так оглушительно, что многие, особенно новички, первое время терялись, упускали драгоценные мгновения.

Высокая МПЧ E_s-облака сохранялась не менее четырех часов.

Вот некоторые результаты: UG6AD провел 47 QSO (HG, OK, YO, YU, LZ, слышал DJ/DK — расстояние, как минимум, 2700 км); UW6MA — 14, UB5ICR — 9 (Y, DK/DF/DL, OK, SP, YU, слышал I, LZ и даже FC); UW3GU — 11 (LZ, YU, YO); UK5JAO — 2 (OH); UB5JIN — 2 (DK и G5 — расстояние около 2800 км); UA3MBJ — 2 (LZ); UK3MAV — 10 (LZ, YO, YU); UA3OG — 6 (LZ, YO, YU); UA3LBO — 2 (I); RZ2AAB — 2 (LZ); UA3TBM — 10 (YO, YU, HG); UR2EQ и UR2GZ по 4 (G); UQ2GFZ — 2 (G), UA3NBI — 3 (LZ, YO), UA3TCF — 14 (LZ, YU, HG, YO); UA3PBY — 14 (YO, YU, LZ, I, HG); RA3DCI — 1 (YU), UA3ACY — 18 (YU, LZ, YO); UA3DHC — 3 (YU, LZ); UK5ICP — 2 (DJ/DF).

Использовали прохождение также UK5EDT, UA3TDB, UT5DL, UK6LDZ, UB5MPP, UB5EHY, RB5EGQ, RB5IRF, RA3AHY, UA4SF и UA3DJG и др.

В последующие дни прохождение наблюдалось довольно часто, но короткое время, и надо было быть очень внимательным, чтобы обнаружить его. 2 июня UG6AD работал с LZ2XU. 8 июня UA3PBY слышал OH0JN, который работал в этот момент через метеоры с UK5JAO. 9 июня UB5ICR в течение двух минут слышал DF4DL.

10 июня прохождение было более продолжительным, и поскольку за ним внимательно следили, ультракоротковолновикам удалось провести значительное количество QSO. RB5EGQ провел 4 QSO (IW, I, F), UB5ICR — 2 (F), UY5IU — 1 (F), RB5EHT — 1 (I).

Больше всего повезло в этот день операторам UK5JAO. Они за 46 минут прохождения установили 41 QSO с DD/DF/DL/DK/DJ/DB, F, I на расстояние до 2400 км. Хорошо поработали в основном с теми же корреспондентами UB5FDF (17 QSO) и RB5JAX (12 QSO).

Интересное сообщение поступило от UB5-073-2589. Он пишет: «12 июня в 17.12 MSK в течение трех минут я слышал как работали между собой UL7GBD и UL7GAN...». Если действительно это так, то перекрыто расстояние в 3000 км!

13 июня UK5GCM слышал сигналы станций ГДР. 14 июня UB5ICR сработал с SP2FZG и Y22SA. В этот день активны были UW6MA (2 QSO с SP2 и SM7), UY5OE и RB5LGX. 17 июня UG6AD в течение девяти минут сработал с четырьмя YO-станциями.

Вечером 18 июня прохождение вновь, как и 1 июня, появилось на длительное время. Операторы UK5JAO, работая как в тесте, установили 59 QSO с DD/DC/DB/DF/DG/DJ/DK/DL, Y, OZ, YU, OK, SP, I, слышали даже EA3LL. UB5JIN провел 25 QSO с Y, SP, OK, DJ/DK/DL/DF; RB5JAX — 6 (Y, DB/DC/DJ); UB5ICR — 15 (OE, OK, DJ); UK5IAB — 2 (DK); RB5ITP — 3 (OE, OK); RB5IEC — 1 (OE); RB5MGJ — 1 (OE), UK6LDZ — 12 (DK, OK, OE); UB5INZ — 9 (DK, OE, OK, HG); UB5EHY — 8 (DK, OE, OK, I); RB5EGQ — 12 (HB, OK, OE, DL); UY5OE — 18; RB5LGX — 19; UK5ICP — 16 (DL, OE, OK); UA3PBY — 5 (YU, HG, YO, слышал I); RB5EHT — 12 (HB, OE, OK, DJ); UQ2GF — 4 (LZ), UK5GCM — 5 (OK, Y), UA3LBO — 2 (YO, YU), UA3ACY — 1 (YU), RA3AJT — 1 (YU), UR2GZ — 1 (LZ), UP2BAR — 2 (LZ, YO). Работали также RA3YCR, UB5EDS, RB5ISF, RB5IMO, UW6MA и др.

Интересно, что прохождение 18 июня зафиксировано и в девятом районе. RA9FBZ слышал UA3ACY, а UA9CKW станции UB5 и затем в течение восьми минут разговор двух операторов явно не из UA9, который прервать так и не удалось... Будьте более внимательны при проведении местных QSO во время E_s-сезона!

30 июня UB5JIN записал в свой аппаратный журнал QSO с DJ, а UK5JAO — семь связей с DJ/DL.

Итак, начало массовому ис-

Прогноз прохождения радиоволн

Прогнозируемое число Вольфа в декабре 127
Расшифровка таблиц приведена в «Радио» № 10, 1979 с. 18.

Г. ЛЯПИН (UA3AOW)

	Азимут, град	Скачок 1	2	3	4	5	Время, MSK 0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24
UA3 (с центром в Москве)	15П			KH6															
	93	UA8	BY	YB	VK					14	21	21	21	21	21				
	196	SU	9Q5	ZS1							14	21	14	14	14	21	14		
	253	EA	CT3	PY7	LU								21	21	21	28	14		
	298	TF		HP										14	28	21	14		
	311Д		VE8	W2										14	21	21	14		
	344П		VE8	W8															
UA0 (с центром в Иркутске)	36Д	UA8	KL7	W6					14	14									
	143		YB	VK				14	28	21	21	28	21	14					
	245	UJ8	A9	5H3	ZS1					14	14	21	21	21					
	307	UR2	EA		PY1							14	21	28	14				
	359П		VE8	W6															
UA9 (с центром в Новосибирске)	20П		KL7	W6						14									
	127	BY	YB	VK						21	28	28	21	14					
	287	UB5	7X		PY1							14	21	21	21				
	302	UR1		G									21	21	14				
	343П		OX	W2															
UA6 (с центром в Ставрополе)	20П	UA9		KL7	KH6						14								
	104	VU2	XU	CR8	VK					21	28	21	21	21	21	14			
	250	7X		PY1							14	21	21	21	21	28	14		
	299	P		HP										14	28	28	14		
	316	LA		W2											21	21			
	348П	JW	VE8	W6															
UA1 (с центром в Ленинграде)	8			KH6															
	83	UL7	XV	YB	VK						21	28	21	21					
	245	EA	CT3	PY1									21	28	21	21	21		
	304Д	OX	W2												21	21	14		
	338П	OX	VE8	W6															
UA0 (с центром в Хабаровске)	23П	UA8	VE8	W2				14	14										
	56	KL7	W6				14	28	28	21	14								
	167		P2	VK				21	21	21	21	21	21	14					
	333Д	UA8	UA1	G									14						
	357П		OX			PY1													

пользованию E_s-прохождения в СССР положено. Прохождение в июне зафиксировали представители 25 областей из 2—6 и 9-го районов страны!

Поступило также сообщение, что в период июньских прохождений было установлено QSO на расстояние почти 3500 км между I4BXN и EA8AK (Канарские острова).

144 МГц — «аврора»

В июне (1, 6, 7, 8 и 11-го) «аврора» несколько раз достигала средних широт, но каких-либо интересных QSO в этот период проведено не было. О своих связях, установленных в основном с постоянными корреспондентами (SM, OH, U), нам сообщили UA1ZCL, UQ2GFZ, UA3ACY, UA3DHC, UA3MBJ, UA3OG, UA3TBM, UA3TCF, UK3MAV, UA9FAD и UA9FCB.

144 МГц — метеоры

После майских Акваридов, казалось бы, должен наступить перерыв в MS-работе, поскольку следующий интенсивный поток наблюдался только в конце июня (Боотиды). Однако именно в этот период (в июне в четыре раза больше, чем, например, в феврале) в нашу атмосферу влетают в большом количестве спорадические метеоры. Их, а в некоторых случаях и слабые потоки использовали ультракоротковолновики в своей работе, и надо сказать, вполне успешно: UA1ZCL провел 3 QSO (Y, SM, OZ); UQ2GFZ — 2 (UB5); UA3LAW — 12 (HG, PA, DF/DL/DJ, LZ, Y); UA3LBO — 2 (PA); UK3MAV — 2 (UB5, SM); UA3MBJ — 2 (SM, UB5); UA3PBY — 1 (SR); UA3TCF — 3 (UB5, Y); UB5EFQ — 3 (OE, UG6, UA3); UB5ICR — 8 (OE, UA3, HG, YO, Y, SR, YU); UK5JAO — 17 (HG, DK/DF, SM, OH0, UR2, SP/SR, UQ2, Y); UB5JIN — 9 (OE, UA3, UB5, YU, OK, UQ2, Y); UG6AD — 1 (UB5), а также UT5DL, UR2RQT, UW3GU, UA3DHC и другие.

Приятно отметить, что ряды энтузиастов MS-связи постоянно растут. Свои первые метеорные связи с PA0BAT и DK5AIA провел UR2GZ.

Хроника

В первомайские праздники радиолюбители — альпинисты г. Невинномысска Ставропольского края совершили восхождение на одну из горных вершин Кавказского хребта — пик Пионеров (UD36с, высота 3000 метров). 3 мая оттуда вышла в эфир радиостанция UK6HAR/U6E. Несмотря на QRP и ограниченное время работы из-за экономии питания, сигнал UK6HAR/U6E, как сообщает UA6IAI, всегда был слышен в Элисте с RST 599. Всего за три дня работы ультракоротковолновики-альпинисты провели свыше 70 QSO на расстояние до 600 км.

Первые QSO на УКВ из UG6

Позывной	Дата
UG6AD — UF6ADZ	3.07.62
UG6AD — UG6LR	7.08.64
UG6AD — UA1DZ	14.12.66
UG6AD — UO5KAA	3.01.67
UG6AD — LZ1AB	5.05.67
UG6AD — DM2BEL	22.10.68
UG6AD — OK3CDI	12.08.73
UG6AD — UT5DL	13.08.73
UG6AD — UW6MA	14.12.75
UG6AD — UA3TCF	13.12.76
UG6AD — YU1AFV	3.07.77
UG6AD — HG8KCP	7.07.77
UG6AD — YO2IS	7.07.77
UG6AD — UC2AAB	11.08.77
UG6AD — OE6AP	12.08.77
UG6AD — UK2BAB	13.08.78

***

При подготовке информации использовались материалы, полученные от UA1ZCL, UA2FAY, UQ2GFZ, UR2EQ, UR2GZ, UA3ACY, UA3DHC, UA3DJG, UA3LAW, UA3LBO, UA3MBJ, UA3OG, UA3PBY, UA3RFS, UA3TBM, UA3TCF, UK3MAV, UW3GU, UA3-142-18, UA4SF, RB5EGQ, RB5EHT, UB5EDX, UB5ICR, UB5JIN, UK5GCM, UK5IAB, UK5ICP, UK5JAO, UB5-073-2589, UG6AD, UA9CKW, UA9FAD.

С. БУБЕННИКОВ (UK3DDB)

SWL · SWL · SWL

DX QSL получили..

UA1-113-191: CN2AQ, HH5TW, SP2EFU/JW, KZ5BA, KZ5EK, PJ2MI, S8AAA, TR8LE, TR8AC, VP2MUU, VP2SAH, YK1AA, ZB2CN, 3D2DM, 3D2JG, 3D6BL, 4S7WP, 5Z4QQ, 9N1NFO/P;

UC2-009-410: CE0AE, EA8MG, KX6BU, TF0TJ, ZK2AV;

UQ2-037-7/мм: C5ABK via G3LQP, HC8RG via DJ9IK, NS1WR, S88TH, TR8CQ, VS5AM via DJ5JA, VK3ASL/LH, VP2MH via W8HM, VP2MBC, via W1CDC, YJ8K6, ZF2BN, ZD9GG via ZS1Z, 3D2WR, 3D6BE, 3B8FA, 3B8DU, 4S7EA via WB9OQU, 4S7WP via DJ8HR, 4W1CW via DJ3HJ, 4W1RC, 5W1BN, 5Z4PV, 5Z4QQ via K7DVK, 7X5AH via F6BFH, 8Q7AH, 9L1KB;

UQ2-037-27: C5ABK, JD1ACH, TA2MM, TI9AEL, TR8MG, VP1SM, W6QL/VP2A, 1S1A, 5T5CW, K5CO/5A, 9G1KP;

UQ2-037-152: A4XHW, A7XA, CN8HD, HC5EE, DK5EC/ET3, J28AC, TG9RN, 5H3FW, 5X5NK, 5Z4QQ;

UA4-131-410: CX1DDA, DU1OR, FY7AQ, FB8XS, HF0POL via SP2BBD, HS1ABD, NS1JN, KX6BU, P29JS, PJ2PP, YK1AN;

UA2-125-57: A7XA, A7XAH, FO8DF, TT5AC, VP2EEG, VR4DX, VK2DCA/VK9N, 5H3LV, 7X2BK, PY0OK;

UA2-125-360: FB8YF, FB8XR, HF0POL, FG7XA, CP1HT, KP4AM/D;

UB5-059-11: FH0OM, FY7AK, HB0BHA, HI8CDS, HI8LAP, TA2MM.

Достижения SWL

Р-100-О

Позывной	CFM	HRD
UK2-037-4	136	146
UK2-038-5	135	175
UK1-143-1	131	159
UK5-065-1	129	173
UK2-125-3	129	171
UK0-103-10	117	162
UK1-169-1	115	150
UK6-108-1105	97	152
UK2-037-700	89	103
UK2-037-3	85	126
***		
UA9-145-197	178	178
UB5-068-377	178	178
UB5-059-105	177	178
UB5-073-389	177	178
UA4-148-227	177	178
UA1-113-191	176	178
UA6-101-1446	176	178
UQ2-037-1	176	177
UA3-142-928	174	178
UA2-125-57	174	178
UB5-068-3	173	178
UB5-060-896	171	177
UA9-165-55	171	176
UA0-103-25	171	175
UC2-006-42	171	175
UM8-036-87	168	173
UR2-083-200	166	177
UL7-023-135	166	177
UP2-038-806	160	175
UO5-039-173	158	171
UF6-012-74	156	172
UD6-001-220	154	173
UI8-054-13	145	176
UH8-180-31	107	154
UG6-004-132	68	123

Дипломы получили

UA3-142-254: «Мирный атом», «Черкассщина», «50 лет Донбассэнерго», «Подмосковье», «Липецк», «Калининград», «Ставрополь-200».

UA3-168-257: «Ясная Поляна», «Ярославия» III и II степени, W-100-U.

UB5-059-105: «Липецк», «Псков», «Харьковскому государственному университету — 175».

UA6-089-54: «Урал», «Сияние Севера», «Карелия», «Сталинградская битва», «Е. А. и М. Е. Черепановы», «Прикамье» II степени, «Донбасс», W-100-U, «Памяти защитников перевалов Кавказа», «Ставрополь-200», «Памир», «Калининград», «Красноярск-350», «Сыктывкар-200», «Липецк».

UA6-102-193: «Ставрополь-200», «Урал», «Сталинградская битва», «Памяти защитников перевалов Кавказа».

UG6-004-132: «Калининград», «Крым», W-100-U.

UA0-103-25: «Полесье», «Сыктывкар-200», WWA-C, WWA-B, VPX, DDFM.

А. ВИЛКС (UQ2-037-1)

VIA UK3R

de UG6LT. В ПТУ № 49 г. Ленинакана работает коллективная радиостанция UK6GAT. За год работы в эфире операторы радиостанции провели более 1000 связей с советскими радиолюбителями на 10-метровом диапазоне, где они приобретали навыки перед выходом в «большой эфир». Одновременно все операторы станции изучали телеграфную азбуку в кружке радиотелеграфистов.

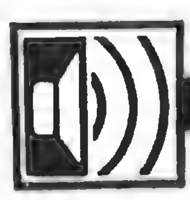
de Y41ZH. Манфред Хермедорф (Y41ZH) из г. Дессау, работая новым позывным с 1 января по 1 июля 1980 г., провел более 700 QSO с советскими радиолюбителями.

de UK5YAA. После модернизации аппаратуры вновь вышла в эфир коллективная радиостанция Черновицкой РТШ ДОСААФ UK5YAA. Используя публикации журнала «Радио», операторы построили трансвертерную приставку на семи транзисторах и двух лампах к радиоприемнику Р-250, оборудовали три операторских места и установили новые антенны: пятиэлементный «волновой канал» на 28, 21 и 14 МГц, двухэлементную Delta Loop — 7 МГц и двухэлементный «волновой канал» на 3,5 МГц, фиксировано направленный на восток.

de UK9MCE. Эта радиостанция принадлежит СТК «Орбита» (Омск), где занимаются 40 ребят. Руководят ими Александр Щербина (UA9MCQ) и Владимир Кучеренко (UA9MBM). В клубе работают секции приема и передачи радиограмм, «охоты на лис», КВ и УКВ. Оснащение UK9MCE состоит из двух трансиверов UW3DI, антенны «двойной квадрат» на высокочастотные диапазоны и двухэлементной Delta Loop на 3,5 и 7 МГц. С 1979 г. проведено более 1,5 тысячи QSO с радиолюбителями из 146 областей СССР. Наиболее активные члены клуба — Новиков Алексей, Бакур Василий и Беляева Елена.

Приняли **Б. РЫЖАВСКИЙ** (UA3-170-320)
и **С. БЛОХИН** (UA3-170-254)

73! 73! 73!



ЛЮБИТЕЛЬСКИЙ ЭЛЕКТРОПРОИГРЫВАТЕЛЬ

Ю. ЩЕРБАК

УСТРОЙСТВО УПРАВЛЕНИЯ ЭПУ

Назначение этого блока проигрывателя — формирование сигналов управления шаговым двигателем каретки и электромагнитным микролифтом. Блок (см. рис. 1) состоит из порогового устройства на операционном усилителе (ОУ) A1, двух триггеров (ОУ A2 и A3) и усилителя-интегратора на ОУ A4 и транзисторах V4 и V5. Сигнал на выходе порогового устройства — импульс положительной полярности — формируется в моменты, когда напряжение на неинвертирующем входе ОУ A1 становится больше, чем на инвертирующем. Напряжение же на выходе триггеров A2 и A3 может быть как положительным, так и отрицательным — все зависит от того, на какой из входов подан кратковременный сигнал управления. Комбинация выходных напряжений этих устройств определяет все режимы работы проигрывателя. При положительном напряжении на выходе триггера A2 шаговому двигателю каретки задается максимальная скорость ее перемещения, а усилитель-интегратор на ОУ A4 и транзисторах V4, V5 формирует напряжение, необходимое для подъема звукоснимателя; при отрицательном напряжении двигатель каретки переходит в режим слежения за угловым положением тонарма, а усилитель-интегратор формирует медленно изменяющееся напряжение, заставляющее его опуститься.

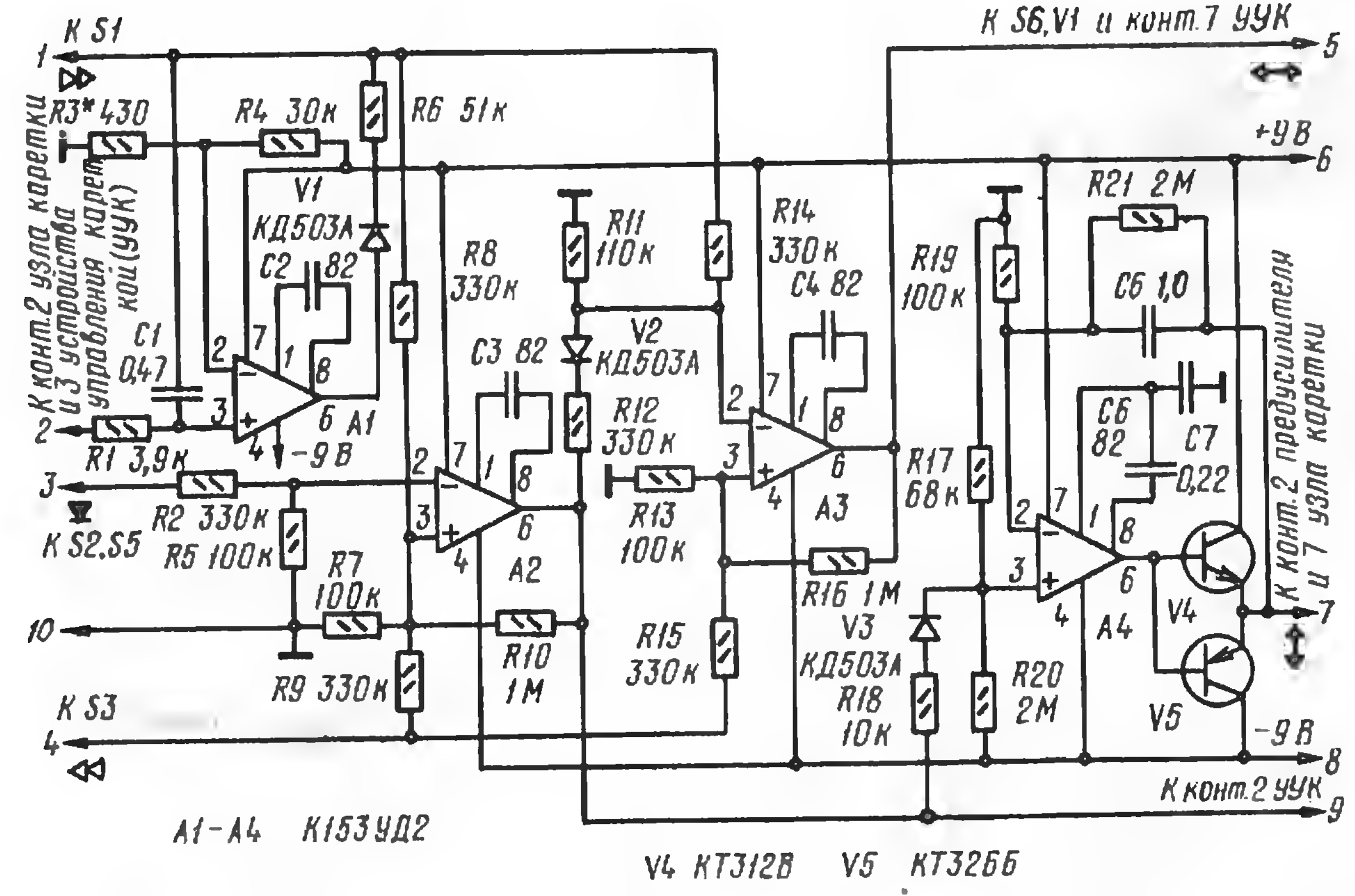


Рис. 1

От полярности выходного напряжения второго триггера (A3) зависит направление движения каретки: если оно положительно, каретка движется влево, а если отрицательно, — вправо. Происходит это так. При нажатии на кнопку перемещения звукоснимателя влево на вход 4 описываемого устройства подается напряжение от источника питания. Через делители напряжения R7R9 и R15R13 оно поступает на неинвертирующие входы ОУ A3 и A4, и их выходные напряжения становятся положительными. В результате звукосниматель поднимается, а каретка начинает быстро перемещаться влево. Если теперь нажать на кнопку опускания звукоснимателя (или подождать, когда он окажется под вводной канавкой грампластинки, и штырь каретки замкнет контакты концевого выключателя), на вход 3 будет подано положительное напряжение. Ослабленное делителем R2R5 оно поступит на инвертирующий вход ОУ A2, и его выходное напряжение изменит знак (станет отрицательным). Через делитель напряжения, состоящий из резисторов R11, R12 и диода V2, оно поступит на инвертирующий вход ОУ A3, удерживая его в состоянии, в котором его выходное напряжение положительно. В результате каретка остановится, звукосниматель опустится на пластинку, а шаговый двигатель каретки перейдет в режим слежения за углом отклонения звукоснимателя от заданного (перпендикулярного к радиусу грампластинки) положения.

При нажатии на кнопку перемещения каретки вправо напряжение положительной полярности от источника питания подается на вход 1 и через делители R8R7, R14R11 поступает соответственно на неинвертирующий вход ОУ A2 и инвертирующий вход ОУ A3. Выходное напряжение первого из них становится положительным, а второго — отрицательным. Звукосниматель поднимается, и каретка быстро перемещается вправо. То же самое происходит и при выходе иглы звуко-

Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 6—9.

снимателя на выводную канавку грампластинки, когда поступающее на вход 2 выходное напряжение датчика угла отклонения тонарма резко возрастает и превышает порог, заданный делителем R4R3.

Наконец, нажатие на кнопку опускания звукоснимателя во время движения каретки вправо приводит к тому, что положительное напряжение, как и в рассмотренном выше случае, поступает на инвертирующий вход ОУ А2, и его выходной сигнал становится отрицательным. В итоге напряжение на выходе ОУ А3 становится положительным (при движении каретки вправо оно было отрицательным). Иначе говоря, независимо от того, при каком направлении движения каретки нажата кнопка опускания звукоснимателя, в режиме слежения за его углом отклонения каретка может перемещаться только влево.

БЛОК ПИТАНИЯ

Принципиальная схема этого блока показана на рис. 2. Необходимые для питания электронных устройств проигрывателя напряжения обеспечиваются двумя выпрямителями (на диодах V1—V4 и V5, V6), подключенными к одной понижающей обмотке с отводом от середины. Первичная обмотка

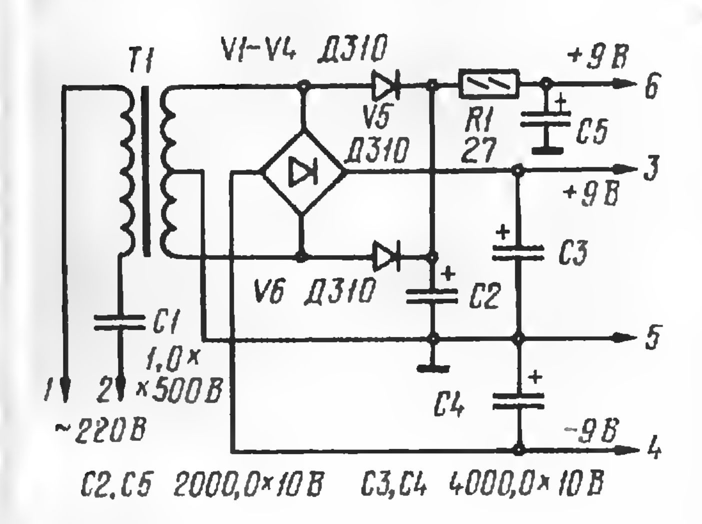


Рис. 2

трансформатора T1 включена в сеть через конденсатор C1 и образует вместе с ним феррорезонансный стабилизатор напряжения. Резонансная частота, на которую настроен последовательный колебательный контур, состоящий из обмотки трансформатора и конденсатора C1, составляет 70... 80 Гц. Магнитопровод трансформатора работает в режиме насыщения, степень которого зависит от напряжения сети. С его ростом насыщение магнитопровода увеличивается, что вызывает уменьшение индуктивности обмотки, а следовательно, увеличение резонансной частоты контура. В результате его расстройка относительно частоты питающей сети становится больше, поэтому напряжение на обмотке изменяется незначительно. При уменьшении же напряжения сети насыщение магнитопровода уменьшается, индуктивность обмотки растет и частота настройки контура приближается к частоте сети, вызывая незначительное уменьшение напряжения на обмотке. Эффективность стабилизатора такова, что при изменении напряжения сети от 170 до 260 В (на 41%) выпрямленное напряжение изменяется всего лишь на 7%, что совершенно не сказывается на работе проигрывателя. При напряжении сети 220 В напряжение на конденсаторе C1 составляет 300 В, а на первичной обмотке трансформатора — 120 В.

Трансформатор намотан на витом разрезном магнитопроводе сечением 6Х16 мм (половина магнитопровода ШЛМ 12Х16). Его первичная обмотка содержит 4000 витков провода ПЭВ-2 0,12, вторичная — 2Х320 витков провода ПЭВ-2 0,31. Конденсатор C1 — МБГО на рабочее напряжение 500 В.

Принципиальная схема электропроигрывателя в целом показана на рис. 3. Здесь A1—A7 — электронные устройства, описанные выше, S1, S3 и S2 — соответственно кнопки команд на движение каретки вправо и влево и опускание звукоснимателя, S4 — кнопка повторного проигрывания пластинки, S5 — концевой выключатель габарита пластинки (подает команду на опускание звукоснимателя при выходе иглы в зону вводной канавки), S6—концевой выключатель крайнего правого положения звукоснимателя; S7 — выключатель питания (нумерация выключателей та же, что и на рис. 1 в первой части описания).

Узлы A1 и A3 расположены над панелью проигрывателя, остальные — под ней. Узел A3 соединен с остальными гибким кабелем, изогнутым в виде петли и оканчивающимся штепсельной частью разъема X2. Переключатель S4 и выключатель S7 — П2К с фиксацией в нажатом положении, кнопки S1—S3 выполнены в основе микропереключателей МПЗ-1 (подойдут и любые другие). Подвижные контакты выключателей S5 и S6 изготовлены из твердой листовой латуни толщиной 0,2 мм, неподвижные — из отрезков медного провода диаметром 1,5 мм. Контакты смонтированы на плате из стеклотекстолита, установленной на панели ЭПУ под кареткой. Место крепления контактов подбирают так, чтобы контакты выключателя S6 замыкались при установке каретки в исходное (крайнее правое) положение, а контакты S5 замыкались в момент, когда игла звукоснимателя оказывается над вводной канавкой пластинки.

НАЛАЖИВАНИЕ ПРОИГРЫВАТЕЛЯ

Налаживание полностью смонтированного проигрывателя начинают с того, что устанавливают на диск пластинку и при выключенном питании вручную перемещают каретку в положение, в котором звукосниматель располагается примерно на середине рабочей зоны пластинки. При этом игла звукоснимателя должна почти касаться ее поверхности (зазор должен быть не больше нескольких десятых долей миллиметра). Если же это не так, т. е. звукосниматель не сбалансирован, и игла находится на большем расстоянии от пластинки или давит на нее, необходимо соответственно утяжелить крышку-экран головки звукоснимателя (например, каплями расплавленного припоя) или противовес, подобрав к нему соответствующий дополнительный груз.

Эффективность демпфирования тонарма определяют в крайнем правом положении каретки. Отклонив головку звукоснимателя в какую-либо сторону на 5 мм, измеряют время, в течение которого она возвращается в исходное положение. Если это время меньше или больше 2...4 с, то необходимо соответственно уменьшить или увеличить зазоры между уголками и противовесом, в которых находится демпфирующая жидкость.

Перпендикулярности оси тонарма направляющим 9 и 11 (см. рис. 3 в статье «Каретка тангенциального тонарма», опубликованной в «Радио», 1980, № 8) добиваются поворотом «ушек» карданного подвеса относительно винтов, которыми они крепятся к каретке. Перемещение иглы строго по радиусу грампластинки и параллельность направляющих задней стенке проигрывателя достигаются смещением кронштейнов 10 по панели ЭПУ.

Во избежание акустических помех в виде щелчков, которые может создавать электромагнит-фиксатор при подаче напряжения на его обмотку, необходимо добиться, чтобы он плотно прижимался к направляющей 11. Для этого под фторопластовую трубку, закрепленную в каретке в непосредственной близости от электромагнита-фиксатора, подкладывают кусочек бумаги толщиной 0,2 мм и прогревают паяльником место соединения деталей 1 и 23. Как только припой расплавится,



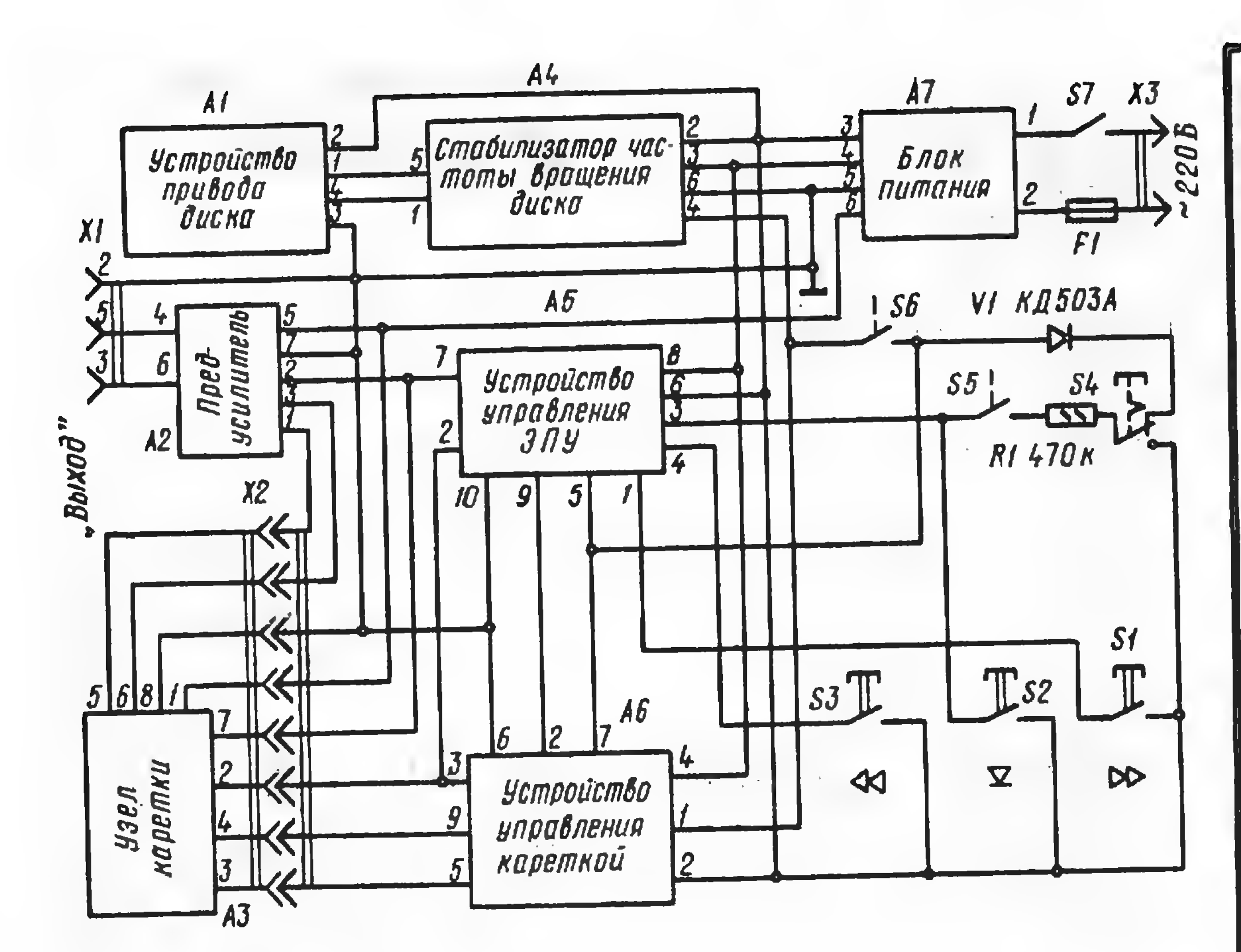


Рис. 3

паяльник отнимают. Под действием собственного веса электромагнит сам займет нужное положение и после удаления прокладки будет плотно соприкасаться с бумажной накладкой *25*, приклеенной к направляющей.

После этого включают питание и проверяют работоспособность датчика углового отклонения звукоснимателя. Отключив датчик от устройства управления кареткой, измеряют его выходное напряжение в исходном состоянии и при отклонении головки на 5 мм в сторону грампластинки. В первом случае напряжение должно отсутствовать, во втором — составлять примерно 0,3 В. При необходимости крутизну изменения выходного напряжения регулируют подбором зазора между платой датчика и его элементом, установленным на противовесе тонарма.

Далее проверяют правильность включения катушек электромагнитов маятника (по движению каретки влево и вправо при нажатии соответственно на кнопки *S3* и *S1*) и микролифта (при нажатии на кнопки *S3* и *S1* головка звукоснимателя должна подниматься, а на кнопку *S2* — опускаться). Опускаться головка должна плавно в течение примерно двух секунд.

Максимальную скорость движения каретки устанавливают последовательным уменьшением сопротивления резистора *R2* в управляющем ею устройстве. При этом частота следования сигналов в катушках электромагнитов *Y1* и *Y2* будет увеличиваться, а скорость движения каретки расти. Однако по мере приближения к частоте механического резонанса маятника скорость каретки начнет падать, и при совпадении частот движение прекратится. В устройство устанавливают резистор, при котором скорость каретки максимальна.

Перпендикулярности тонарма направляющим в режиме слежения за углом его отклонения добиваются перемещения платы датчика относительно каретки. Эту операцию надо выполнить особо тщательно, так как от точности установки платы датчика зависит горизонтальный угол погрешности звукоснимателя, а следовательно, и боковое усилие на иглу. В правильно отрегулированном устройстве каретка должна плавно перемещаться на величину шага канавки грампластинки при каждом ее обороте. Об этом можно судить по плавному качанию маятника с частотой примерно 0,5 Гц и полным размахом колебаний около 5 мм.

Порог срабатывания динамического автостопа устанавливают подбором резистора *R3* в устройстве управления ЭПУ. Порог должен быть таким, чтобы автостоп не реагировал на следование иглы звукоснимателя по вводной канавке пластинки, но надежно срабатывал при выходе ее на выводную канавку.

В последнюю очередь уточняют положение концевых выключателей *S5* (габарита пластинки) и *S6* (крайнего правого положения каретки) и проверяют работу проигрывателя при нажатой кнопке *S4* («Повторное проигрывание»).

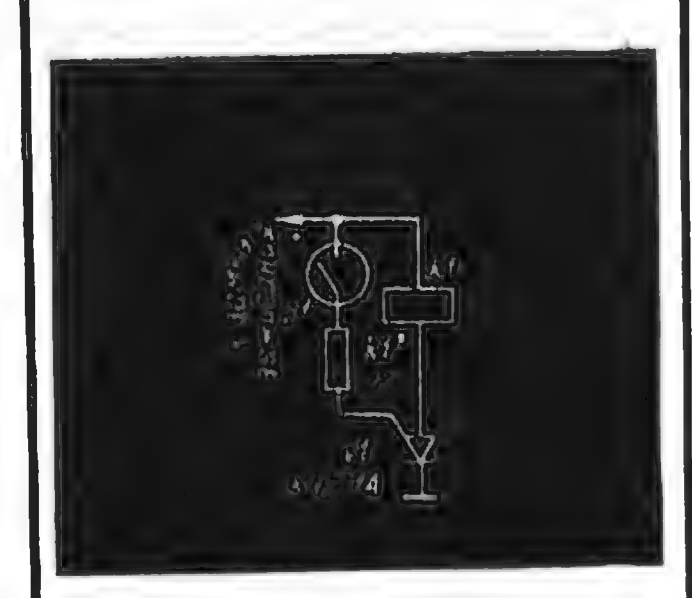
г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

Блокирующее устройство для мотоцикла

Устройство не позволяет запустить двигатель мотоцикла постороннему лицу. Для запуска двигателя нужно после включения зажигания кратковременно замкнуть контакты геркона *S1*, установленного в каком-либо удобном месте, известном только владельцу (например, в одном из фонарей указателя поворотов или под чехлом седла). После срабатывания геркона открывается тринистор *V1* и остается открытым до выключения зажигания.

Открывшийся тринистор замыкает цепь реле *K1*, и оно срабатывает. Контакты реле (на схеме не показаны) включены в цепь первичной обмотки катушки (или катушек) зажигания таким образом, что как только реле сработает, система зажигания переходит в состояние готовности к запуску двигателя.



В устройстве использован геркон КЭМ-2; замыкать его можно любым постоянным магнитом небольших размеров. При отсутствии геркона его заменит любая микрокнопка, однако это уменьшит скрытность системы. Реле можно использовать любое с напряжением срабатывания около 5 В и допустимым током через контакты не менее 3 А. Я применил реле РЭС-6, перемотав его обмотку проводом ПЭВ-1 0,2 до заполнения каркаса. Тринистор может быть любым из серии КУ201. Резистор *R1* подбирают по надежному открыванию тринистора при различной температуре его корпуса.

Г. КУЗНЕЦОВ

г. Кишинев

МНОГОПОЛОСНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ ТЕМБРА НА ОУ



В. КАСМЕТЛИЕВ

В радиолюбительских конструкциях последних лет все чаще применяются многополосные регуляторы тембра. Объясняется это тем, что они обеспечивают более гибкое регулирование АЧХ усилительного устройства, чем обычные двухполосные (только по низшим и высшим частотам). Таким регулятором можно компенсировать частотные потери в недостаточно хорошем громкоговорителе, сформировать АЧХ под конкретную фонограмму с учетом дефектов ее записи и акустических свойств помещения.

Наибольшее распространение получили многополосные регуляторы с так называемыми активными полосовыми RC-фильтрами, выполняемыми чаще всего на операционных усилителях (ОУ). Принципиальная схема одного из вариантов такого фильтра для

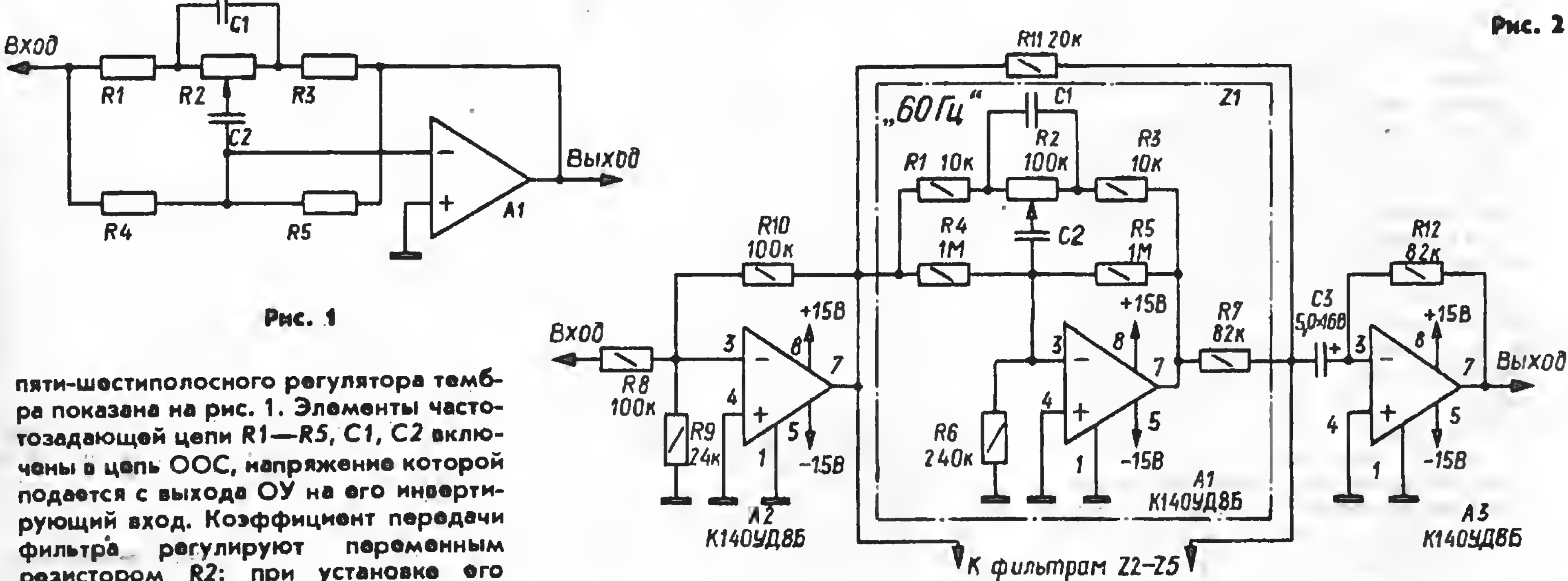


Рис. 1

Рис. 2

пяти-шестиполосного регулятора тембра показана на рис. 1. Элементы частотозадающей цепи *R1—R5*, *C1*, *C2* включены в цепь ООС, напряжение которой подается с выхода ОУ на его инвертирующий вход. Коэффициент передачи фильтра регулируют переменным резистором *R2*: при установке его движка в крайнее левое (по схеме) положение коэффициент передачи максимален, а в правое — минимален.

При расчете такого фильтра задаются частотой его настройки f_0, глубиной регулирования тембра A_0 (обычно ее выбирают равной ±10... ±12 дБ) и сопротивлением переменного резистора *R2* (в пределах 47...470 кОм). Сопротивления остальных резисторов и емкость конденсаторов *C1*, *C2* находят из следующих соотношений: $R1=R3=R2/[3(A_0-1)]$; $R4=R5=10R2$;

$$C2=\sqrt{2+R2/R1}\,/\,(20\pi f_0 R2);$$

$C1=10C2$. Значение глубины регулирования в формулу для расчета сопротивлений резисторов *R1* и *R3* подставляют в абсолютных единицах (при ± 12 дБ $A_0\approx4$). Эквивалентную добротность фильтра рассчитывают по формуле

$$Q_э=\sqrt{(2R1+R2)/(9{,}61R1)}.$$

Возможен и другой вариант, когда в качестве исходных данных для расчета фильтра берутся требуемая эквивалентная добротность (при числе полос, равном пяти-шести, ее выбирают в пределах 0,8...1,3) и сопротивление резистора *R2*. Сопротивление резисторов *R1* и *R3* находят в этом случае из соотношения

$$R1=R3=R2(9{,}61Q_э^2-1)/2,$$

а параметры остальных элементов рассчитывают по формулам, приведенным выше. Глубину регулирования тембра A_0 определяют по формуле $A_0=(3R1+R2)/(3R1)$.

Принципиальная схема пятиполосного регулятора тембра на основе описанных RC-фильтров показана на рис. 2 (для простоты на ней изображен только один фильтр — на ОУ *A1*). Частоты регулирования выбраны равными 60, 240, 1000, 4000 и 16 000 Гц. Емкость конденсаторов *C1* и *C2* для этих частот указана в табл. 1. При глубине регулирования ±12дБ эквивалентная добротность фильтров равна 1,12.

Таблица 1

f_0, Гц	*C1*, пФ	*C2*, пФ
60	100 000	10 000
240	22 000	2 200
1 000	5 600	560
4 000	1 500	150
16 000	360	36

Как видно из схемы, кроме фильтров *Z1—Z5* регулятор содержит еще два каскада: входной — на ОУ *A2* и выходной — на ОУ *A3*. Первый из них — согласующий (он имеет высокое входное и необходимое для нормальной работы полосовых фильтров низкое выходное сопротивление), второй — суммирующий (на его вход поступают сигналы со всех пяти фильтров). Коэффициенты передачи входного каскада и всех фильтров (при средних положениях движков переменных резисторов *R2*) равны 1. Для того чтобы таким же был и коэффициент передачи всего устройства, через резистор *R11* на вход суммирующего каскада в противофазе с напряжениями НЧ, снимаемыми с фильтров, поступает сигнал, для которого коэффициент передачи этого каскада равен 4 ($K_3=R12/R11$). В результате выходные сигналы фильтров, для каждого из которых $K_3=R12/R7=1$, складываются (алгебра-

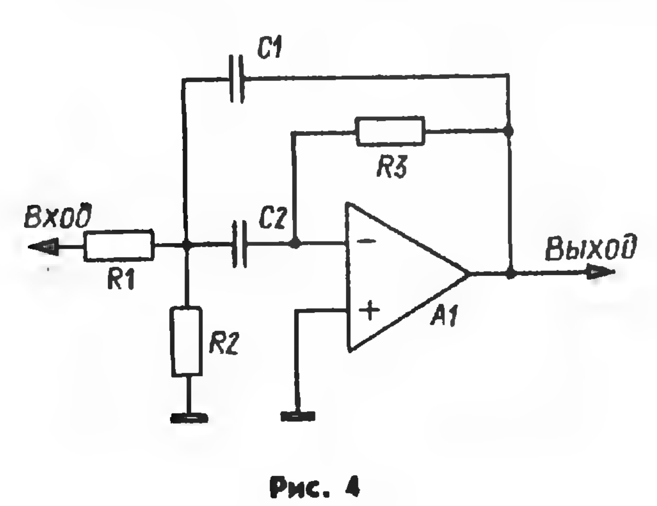


Рис. 4

ически) с противофазным сигналом, прошедшим через резистор R11, и коэффициент передачи суммирующего каскада оказывается равным 1.

АЧХ отдельно взятых фильтров (сплошная линия) и всего регулятора (штриховая линия) для крайних положений движков переменных резисторов R2 показаны на рис. 3.

В регуляторах с бóльшим числом полос можно использовать более простые активные фильтры по схеме на рис. 4. Элементы этого фильтра рассчитывают, задавшись частотой настройки f_0, глубиной регулирования A_0 (например, ±12 дБ), эквивалентной добротностью $Q_э$, которую при десяти — двенадцати полосах регулирования выбирают в пределах 1,5... 2,5, и сопротивлением резистора R1. Последнее выбирают исходя из минимально допустимого входного сопротивления, получающегося при параллельном включении всех полосовых фильтров. Например, при десяти фильтрах минимальное входное сопротивление равно R1/10, поэтому необходимо обеспечить условие R1/10≥10 кОм.

Сопротивление резистора R2 определяют из соотношения

$$R2 = K_1R1/(2Q_э^2 - K_1),$$

где K_1 — коэффициент передачи фильтра, численно равный абсолютному значению глубины регулирования ($K_1 = A_0$). Параметры остальных элементов рассчитывают по формулам: $R3 = 2K_1R1$; $C1 = C2 = Q_э/(2\pi f_0 K_1 R1)$

Принципиальная схема десятиполосного регулятора тембра приведена на рис. 5 (для простоты и здесь показан только один фильтр). Частоты регулирования выбраны так, что каждая

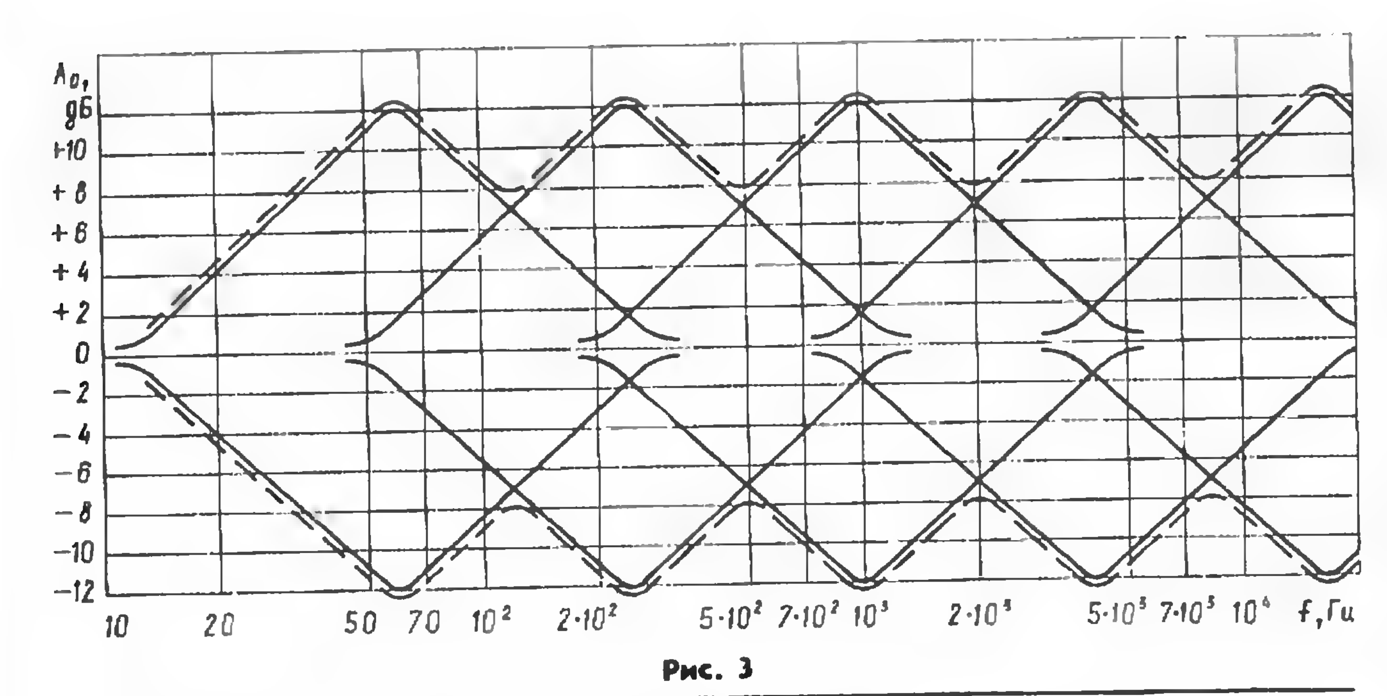


Рис. 3

из них находится в октавном соотношении с соседними (32, 64, 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000, 8000 и 16 000 Гц).

Эквивалентная добротность фильтров выбрана равной 2, глубина регулирования ±12 дБ, сопротивление резистора R1 — 120 кОм. Емкость конденсаторов C1 и C2 для всех десяти частот настройки указана в табл. 2.

Как и в рассмотренном ранее устройстве, полосовые фильтры отделены от остальных частей усилительного тракта каскадами на ОУ A2 и A3. Коэффициент передачи входного каскада равен 0,24 ($K_2 = R8/R6$), а каждого из фильтров и выходного каскада — 4. Уровень сигнала на частоте настройки фильтра (для примера рассмотрим тот, который изображен на схеме) регулируют переменным резистором R4. В верхнем положении его движка (имеется в виду, что движки резисторов во всех остальных фильтрах находятся при этом в среднем положении) общий коэффициент передачи устрой-

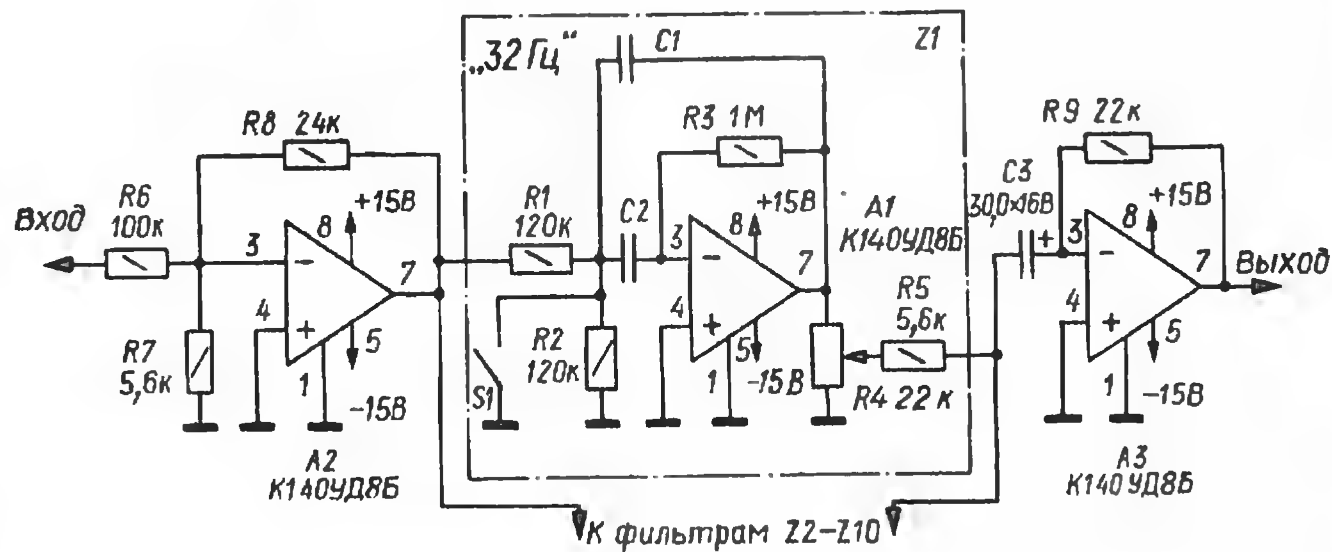


Рис. 5

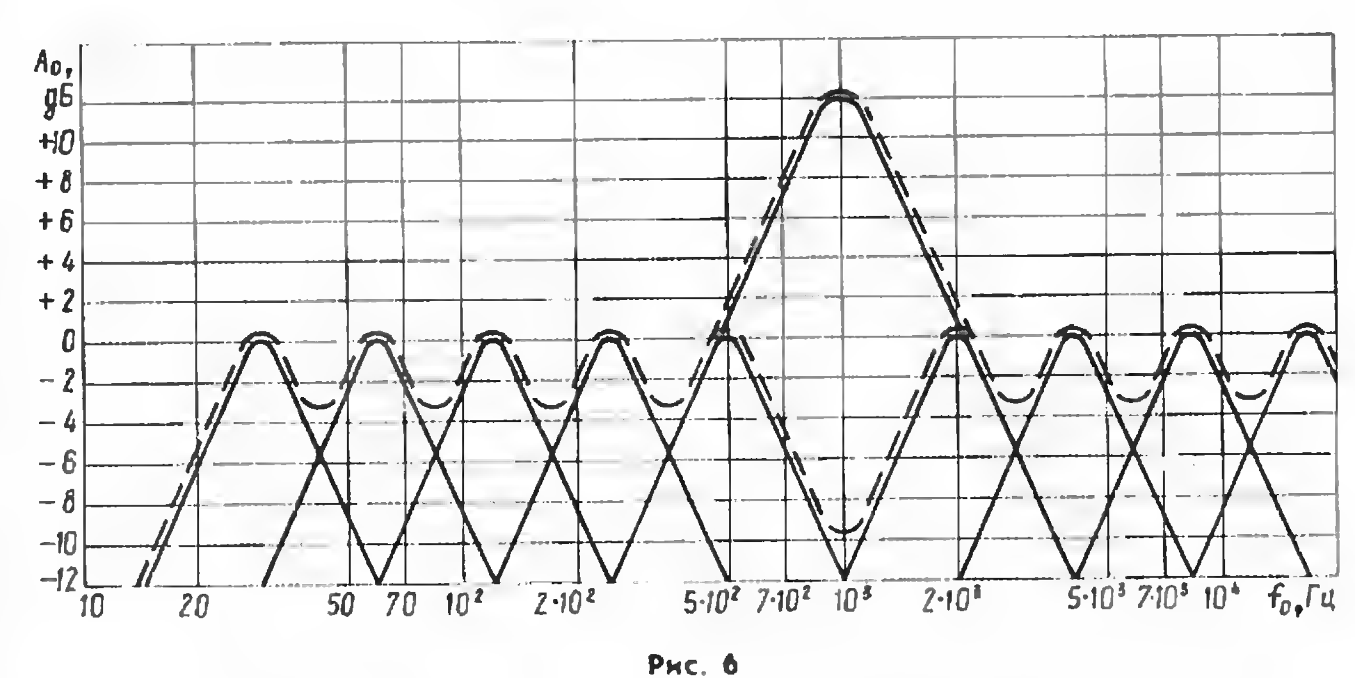


Рис. 6

Таблица 2

f_0, Гц	$C1$, $C2$, пФ	f_0, кГц	$C1$, $C2$, пФ
32	22 000	1	680
64	10 000	2	330
125	5 600	4	160
250	2 700	8	82
500	1 500	16	43

ства $K=K_1K_2K_3=0{,}24\cdot4\cdot4\approx4$, что соответствует подъему АЧХ на $+12$ дБ. При установке движка в среднее положение нижняя (по схеме) часть сопротивления резистора $R4$ шунтируется входным сопротивлением каскада на ОУ $A3$, равным сопротивлению резистора $R5$. В результате образуется делитель напряжения с коэффициентом передачи $K_4=R/(R+0{,}5\ R4)=0{,}25$, где $R=0{,}5R4R5/(0{,}5R4+R5)$. В этом случае $K=K_1K_2K_3K_4\approx1$, т. е. входной сигнал просто передается на выход устройства (0 дБ). Наконец, в нижнем положении движка резистора $R4$ сигнала 32 Гц на выходе фильтра $Z1$ не будет, и на АЧХ регулятора появится спад. Глубина регулирования в этом случае определяется крутизной спада АЧХ соседнего фильтра ($f_0=64$ Гц), которая при выбранном значении эквивалентной добротности ($Q_э=2$) составляет 12 дБ на октаву.

Аналогично работает регулятор и на всех остальных частотах. Для примера на рис. 6 изображены АЧХ устройства для двух крайних положений движка резистора $R4$ в фильтре, настроенном на частоту 1000 Гц (сплошной линией показаны АЧХ отдельных ячеек, штриховой — всего регулятора). При необходимости любой из фильтров можно отключить выключателем $S1$.

В заключение необходимо отметить, что на основе фильтров по схеме на рис. 4 строить регуляторы тембра с числом полос менее шести нежелательно. Дело в том, что в этом случае эквивалентную добротность фильтров придется снизить до 0,8...1,3. В результате уменьшатся их коэффициенты передачи на частотах регулирования, а это приведет к сужению пределов регулирования тембра.

г. Брянск

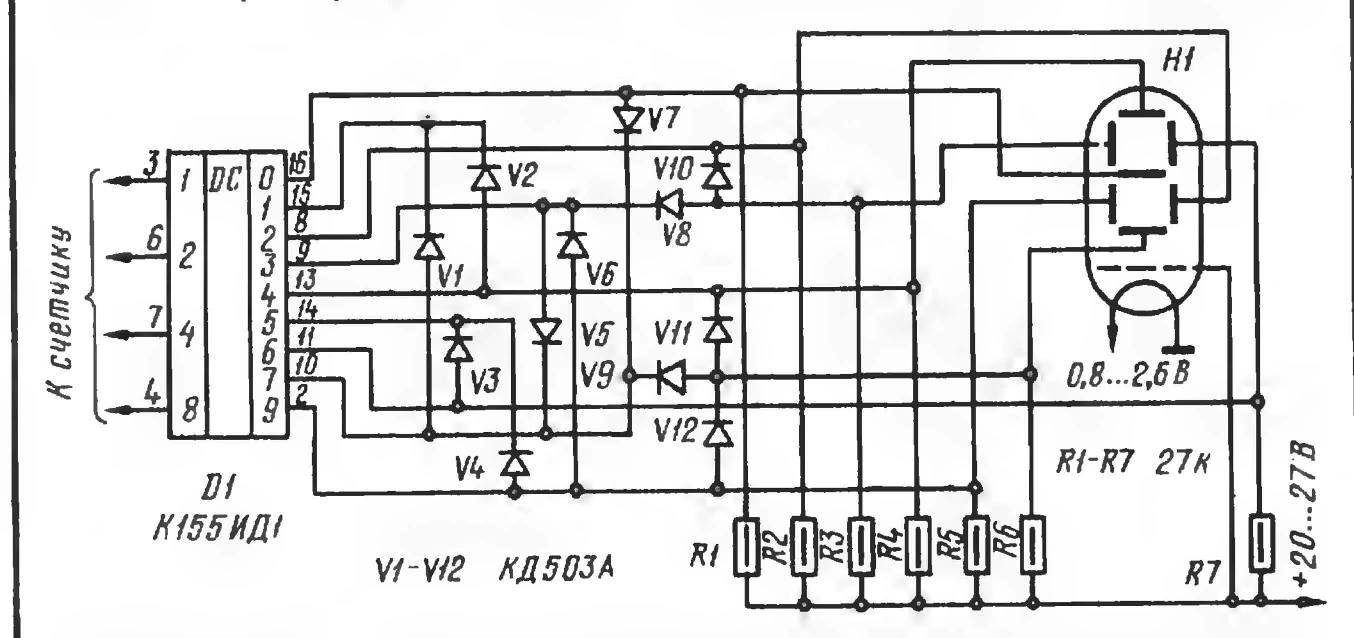
ЛИТЕРАТУРА

1. Карев В., Терехов С. Операционные усилители в активных RC-фильтрах. — «Радио», 1977, № 8, с. 41—44.
2. Крылов В. Применение операционных усилителей. — «Радио», 1977, № 4, с. 37—39.
3. Костов П. Многоканальные тонкорректоры. «Радио, телевизия, електроника», 1977, № 10, с. 7—9.
4. «AUDIO HANDBOOK». PREAMPLIFIERS. — National Semiconductor Corporation. 1976, part II, p. 2.53-2.59

Обмен опытом

Управление семисегментными индикаторами

В различных цифровых устройствах широко применяют вакуумные люминесцентные семисегментные индикаторы ИВ3, ИВ4, ИВ12 и др. Применив микросхему К155ИД1, можно построить простое устройство управления этими индикаторами, схема которого изображена на рисунке.



В микросхеме $D1$ входные сигналы, поступающие из 4-разрядного двоично-десятичного счетчика, работающего в коде *1-2-4-8*, преобразуются в сигнал на одном из 10 выходов. В свою очередь диодный шифратор $V1$—$V12$ из сигналов десятичного формирует сигналы семиричного кода, включающие соответствующие сегменты индикатора $H1$.

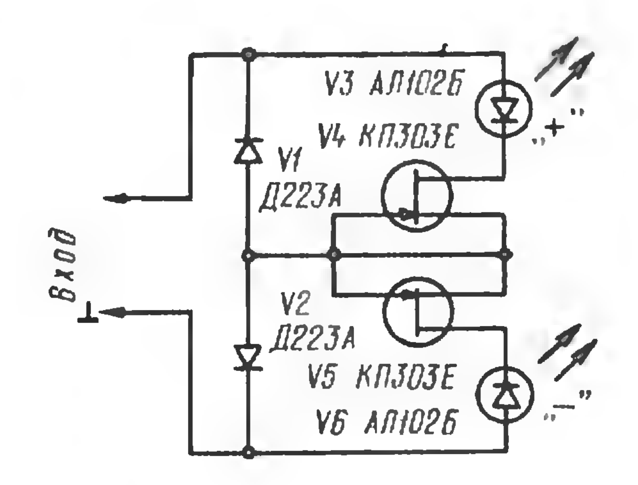
Так как транзисторы выходных каскадов микросхемы К155ИД1 рассчитаны на рабочие напряжения до 60 В, то дополнительных ключевых каскадов для включения сегментов индикатора не требуется. В шифраторе можно использовать любые диоды с допустимым обратным напряжением не менее 30 В.

г. Москва

Ю. САМОЙЛОВ

Индикатор полярности

В заметке с таким же названием в разделе «За рубежом» журнала «Радио», 1978, № 5, с. 61 описано устройство, позволяющее определять полярность напряжения источников питания в интервале от 4 до 30 В. При повторении этой конструкции



оказалось, что индикатор можно существенно упростить, если использовать в качестве токостабилизирующего устройства полевой транзистор.

На рисунке изображена схема предлагаемого индикаторв. Он содержит две токостабилизирующие цепочки на полевых транзисторах V_4 и V_5, затвор и исток которых соединены между собой и образуют среднюю точку. В цепь стока транзисторов включены светодиоды V_3 и V_6. Диоды V_1 и V_2, в зависимости от полярности приложенного напряжения, шунтируют одну из токостабилизирующих цепочек. Если на верхнем (по схеме) входном выводе положительный потенциал относительно нижнего, то светиться будет светодиод V_3, при отрицательном потенциале — V_6.

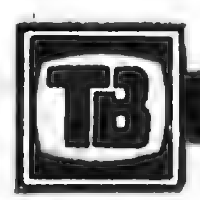
При номиналах элементов, указанных на схеме, индикатор работоспособен в интервале входных напряжений 4...35 В. Верхний предел определен максимально допустимым напряжением затвор-сток выбранных полевых транзисторов. Могут быть использованы и другие полевые транзисторы и светодиоды, например, КП303Д и АЛ102А, при этом должно быть выполнено условие

$$I_{пр.\,max} > I_{с.\,нач}$$

где $I_{пр.\,max}$ — допустимый прямой ток через светодиод; $I_{с.\,нач}$ — начальный ток стока полевого транзистора.

М. ЗАРЖЕВСКИЙ

г. Ленинград





Источник питания УПИМЦТ-61-II* состоит из блока трансформатора и блока питания. Переменные напряжения с трансформатора поступают в блок питания и устройство размагничивания, а также на подогреватели кинескопа.

В блоке питания (см. схему) установлены два мостовых (*VD1—VD4* и *VD5—VD8*) и два однополупериодных (*VD9* и *VD10*) выпрямителя, а также три модуля: стабилизации 15 В (*4.1* по структурной схеме, рассмотренной в первой статье) и 12 В (*4.2*), а также блокировки (*4.3*).

Модули стабилизации *AP1* и *AP2* представляют собой компенсационные стабилизаторы с непрерывной регулировкой. Их особенность — автоматическое выключение при коротком замыкании в нагрузке.

Наиболее интересен в блоке питания модуль блокировки *AP3* (напряжения на схеме модуля указаны относительно его вывода *3*). В нем автоматически происходит выключение напряжения питания 250 В выходного каскада строчной развертки при кратковременной перегрузке. Если она сохраняется, то модуль препятствует включению цепи питания каскада. Такая защита предохраняет от выхода из строя элементы блока питания, выходного каскада строчной развертки и умножитель напряжения.

Модуль блокировки содержит ждущий мультивибратор на транзисторах *VT2* и *VT6*, накопитель на элементах *VT3*, *C2*, *R5*, *R6* ключевой каскад на транзисторе *VT5*, коммутирующий тринистор *VT4* и стабилизатор на элементах *D1*, *R1*, *VT1*. Модуль питается от выпрямителя на диоде *VD9*.

Коммутирующий тринистор *VT4* и резистор *R11* включены последовательно между выпрямителем на диодах *VD5—VD8* и фильтром *C5.1—C5.3R7C3.1C3.3*. Следовательно, напряжение 250 В может поступать на выходной каскад строчной развертки только после того, как тринистор откроется.

При включении телевизора начинает заряжаться конденсатор *C1* времязадающей цепочки *R3C1* ждущего мультивибратора. Транзистор *VT2* при этом закрыт, а *VT6* открыт. Транзистор *VT5* также открыт и не позволяет открыться тринистору *VT4*. Как только конденсатор *C1* зарядится (примерно через 1,5 с) до напряжения, при котором открывается транзистор *VT2*, ждущий мультивибратор изменяет свое состояние. Транзистор *VT6*, а следовательно, и транзистор *VT5* закрываются. В результате током, проходящим через резистор *R7* и управляющий электрод, тринистор *VT4* открывается.

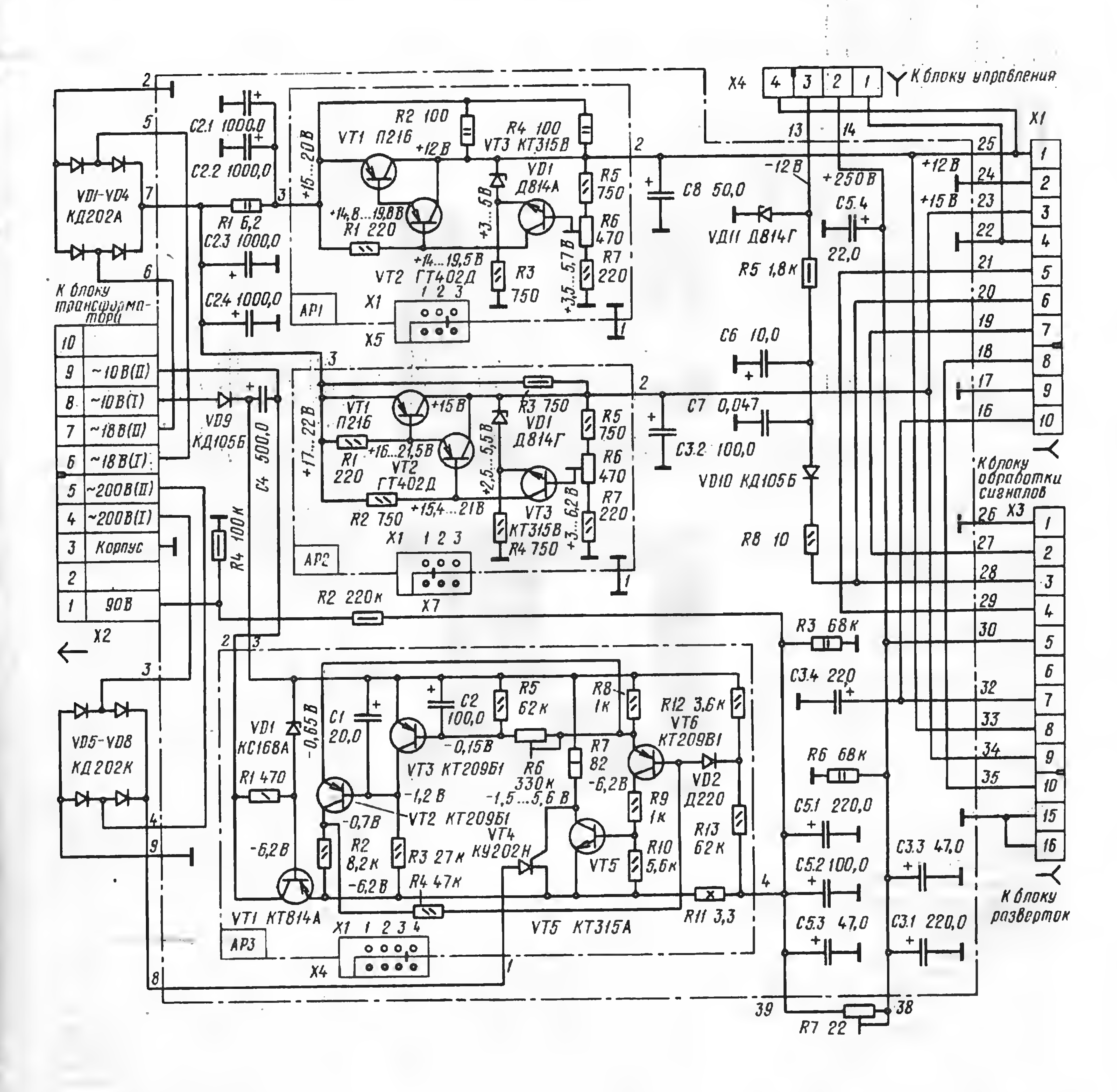
При установившемся состоянии мультивибратора транзистор *VT3* накопителя закрыт, а конденсаторы *C1* и *C2* заряжены до небольшого напряжения. Диод *VD2*, включенный через резисторы *R2*, *R4* и *R13* параллельно резистору *R11*, закрыт. При номинальном токе нагрузки 500 мА пульсирующее напряжение, возникающее на резисторе *R11*, недостаточно для открывания диода *VD2*.

Если ток нагрузки увеличится сверх предельно допустимого значения 2,5 А, то напряжение пульсаций открывает диод *VD2*. При этом лавинообразно открывается транзистор *VT6*, а *VT2* закрывается. Конденсатор *C1* начинает заряжаться через резистор *R3*, а конденсатор *C2* подзаряжаться через резистор *R6*. Коллекторный ток транзистора *VT6* создает падение напряжения на резисторе *R10*, открывающее транзистор *VT5* до насыщения. Управляющий электрод тринистора *VT4* оказывается замкнутым накоротко с катодом. Тринистор *VT4* выключается, разрывая цепь источника питания напряжением 250 В.

Как только напряжение на конденсаторе *C1* достигнет значения, при котором транзистор *VT2* открывается, происходит изменение состояния мультивибратора. Транзисторы *VT6* и *VT5* закрываются, а тринистор *VT4* открывается. Если к этому времени потребление тока в нагрузке не уменьшится, то тринистор будет включаться и тут же выключаться в течение 7...8 с. При каждом выключении тринистора импульсы тока через резистор *R6* накопителя заряжают конденсатор *C2*. При некотором значении напряжения на конденсаторе транзистор *VT3* открыва-

---

* Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 1, с. 27—29; № 5, с. 25—28; № 6, с. 27—30 и № 8, с. 30—35.



ется, конденсатор $C1$ разряжается через транзистор $VT3$ и транзистор $VT2$ мультивибратора закрывается. Транзисторы $VT6$ и $VT5$ будут при этом открыты, а тринистор $VT4$ закрыт.

Такое состояние модуля блокировки может сохраняться сколь угодно долго, так как напряжение на конденсаторе $C2$ поддерживается напряжением, создаваемым на резисторе $R8$ током мультивибратора.

Для выключения блокировки следует выключить и вновь включить телевизор. Однако, если перегрузка не устранена, модуль блокировки снова сработает и выключит напряжение питания выходного каскада строчной развертки.

Подстроечным резистором $R6$ регулируют время срабатывания модуля блокировки до полного выключения, а резистором $R7$ блока питания устанавливают напряжение пульсаций на резисторе $R11$. Для нормальной работы устройства защиты сопротивление резистора $R7$ должно быть 10 Ом.

г. Москва

ВИДЕОИЗОБРАЖЕНИЕ -

Р. МАЙЗУЛЬС, Ю. УРЯШЗОН

При настройке и ремонте различной телевизионной аппаратуры широко используют осциллограф. Он позволяет проверить форму, длительность, соотношения и амплитуду сигналов в различных цепях. Для расширения возможностей, упрощения методики и повышения точности осциллографических измерений разработан блок обработки телевизионных сигналов (БОТС). Используя его, на экране осциллографа можно наблюдать полностью телевизионный растр, детально исследовать структуру телевизионных изображений. Изменяя масштабы разверток, можно увидеть строчную структуру растра, просчитать число строк, занимаемое тем или иным элементом изображения, проверить устойчивость чересстрочной развертки, оценить длительность элементов изображения.

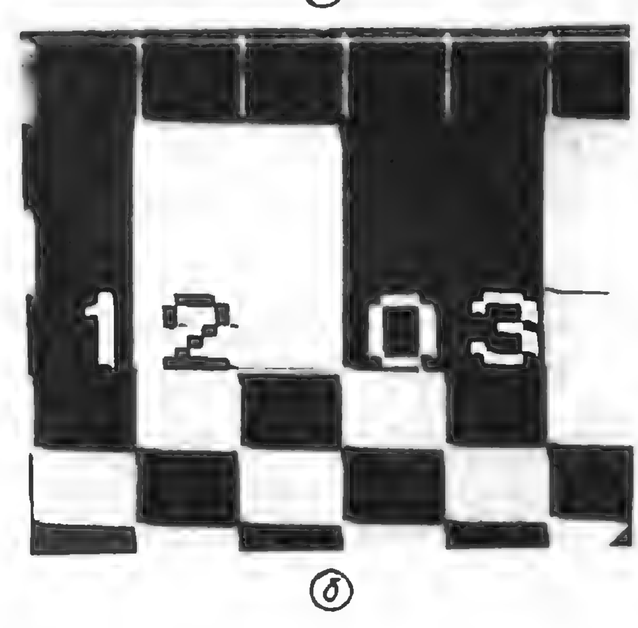
На рис. 1 приведены фотографии, снятые с экрана осциллографа: буквенных (рис. 1, *а*) и цифровых (рис. 1, *б*) надписей телевизионных изображений, сформированных электронным способом. На фотографиях отчетливо видна структура всех элементов.

Для того чтобы воспроизвести на экране осциллографа телевизионные изображения, необходимо его блок горизонтальной развертки синхронизировать импульсами частоты строк, а на усилитель вертикального отклонения подать пилообразное напряжение с частотой полей. Причем масштаб горизонтальной развертки и усиление по вертикали нужно выбрать такими, чтобы на экране располагался один телевизионный кадр, а усиленный видеосигнал подать на катод электроннолучевой трубки (ЭЛТ) для управления током луча.

Структурная схема БОТС и его соединения с осциллографом показаны на рис. 2. Видеосигнал от какого-нибудь внешнего источника поступает на селектор синхросмеси *СС* и усилитель *У*. С выхода усилителя видеосигнал воздействует на вход «*Z*» (вход модуляции тока луча ЭТ) осциллографа. Выделенная селектором *СС* синхросмесь приходит на кадровый селектор *КС* и вход «*X*» внешней синхронизации горизонтальной развертки осциллографа. Селектор *КС* выделяет из синхросмеси кадровые синхроимпульсы, которые управляют генератором вертикальной развертки *ВР*. Генератор формирует пилообразное напряжение, поступающее на сигнальный вход «*Y*» осциллографа. На экране ЭЛТ осциллографа получается развертка изображения.



а



б

Рис. 1

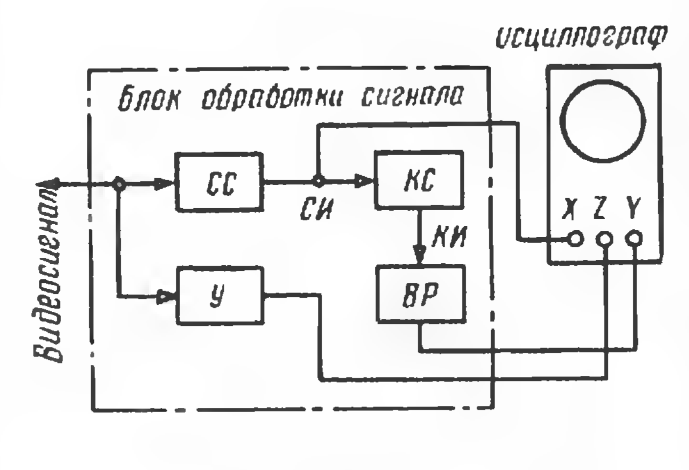


Рис. 2

Для упрощения усилителя видеосигнала при достаточно качественном воспроизведении на экране осциллографа телевизионного изображения спектр видеосигнала может быть ограничен верхней частотой 3...3,5 МГц с плавным спадом в сторону более высоких частот. Размах сигнала, подаваемого на катод ЭЛТ для управления током луча, должен соответствовать рабочему участку модуляционной характеристики трубки и для большинства осциллографических трубок равен 20...25 В. Исходя из этих условий и построен усилитель *У* видеосигнала. На вход блока должен быть подан видеосигнал положительной полярности размахом около 1 В.

Построение селекторов синхросмеси *СС* и кадровых синхроимпульсов *КС* определяется требованиями повышенной помехоустойчивости синхронизации осциллографа. Они должны обеспечивать стабильное выделение импульсов синхронизации при значительных изменениях уровня видеосигнала и его составляющих.

Принципиальная схема БОТС изображена на рис. 3. Усилитель видеосигнала состоит из инвертирующего каскада (на транзисторе *V3*) с коэффициентом усиления около двух, согласующего эмиттерного повторителя на транзисторе *V4*, усилительного каскада и выходного эмиттерного повторителя соответственно на транзисторах *V5* и *V6*. На выходе «*Z*» блока получается видеосигнал положительной полярности размахом 25 В.

Кроме того, видеосигнал поступает через цепочку *C11R21* на селектор синхросмеси и обрабатывается в преселекторе на микросборке V7. В нем он ограничивается по спектру с целью устранения бо́льшей части флуктуационных помех, инвертируется и усиливается. Выделение из видеосигнала импульсов синхросмеси и их дальнейшее формирование происходят в амплитудном ограничителе, выполненном на микросборке *V9*. На входе ограничителя транзистор *V8* в диодном включении «привязывает» уровень синхроимпульсов видеосигнала к напряжению средней точки делителя *R28R29*. Ограничитель как бы вырезает узкий интервал напряжения, расположенный в области вершин синхроимпульсов. Транзистор *V9.2*, переходящий при этом из закрытого состояния в режим насыщения, формирует импульсы, соответствующие

НА ЭКРАНЕ ОСЦИЛЛОГРАФА

по временному положению и длительности синхроимпульсам видеосигнала. Эти импульсы через согласующий эмиттерный повторитель на транзисторе *V10.1* проходят на вход *«X»* осциллографа и на селектор кадровых синхроимпульсов.

Селектор кадровых синхроимпульсов выполнен на микросхеме *D1* и транзисторе *V10.2*. В селекторе включен последовательный контур *L2 C15* с периодом собственных колебаний, равным длительности кадрового синхроимпульса. Такой селектор имеет бо́льшую помехозащищенность, чем широко распространенные интегрирующие *RC*-цепи. Он обеспечивает большую крутизну и стабильность выделения кадровых синхроимпульсов. На элементах контура выделяются отрицательные импульсы колоколообразной формы. Кадровые синхроимпульсы формируются элементом *D1.2* и эмиттерным повторителем на транзисторе *V10.2*. С выхода повторителя синхроимпульсы положительной полярности воздействуют на генератор вертикальной развертки.

Генератор вертикальной развертки состоит из формирователя пилообразного напряжения и инвертирующего усилителя. Формирователь представляет собой зарядно-разрядный каскад на транзисторе *V1* с интегрирующей цепью *R2C2*. Конденсатор *C2* медленно заряжается через резистор *R2* при закрытом транзисторе *V1* и быстро разряжается через транзистор *V1* при открывании его кадровыми синхроимпульсами.

Постоянная времени цепи *R2C2* существенно больше длительности кадровой развертки, поэтому конденсатор заряжается по закону, близкому к линейному. На выходе усилителя на транзисторе *V2* формируется линейно падающее пилообразное напряжение размахом 22 В.

Блок питается от источников напряжений 50 и 5 В (рис. 4) и потребляет около 40 и 30 мА соответственно.

Дроссель *L1* — ДМ-0,1. Дроссель *L2* блока наматывают на ферритовом кольце М2000—14 К16×10×4,5. Он содержит 195 витков провода ПЭЛШО 0,2.

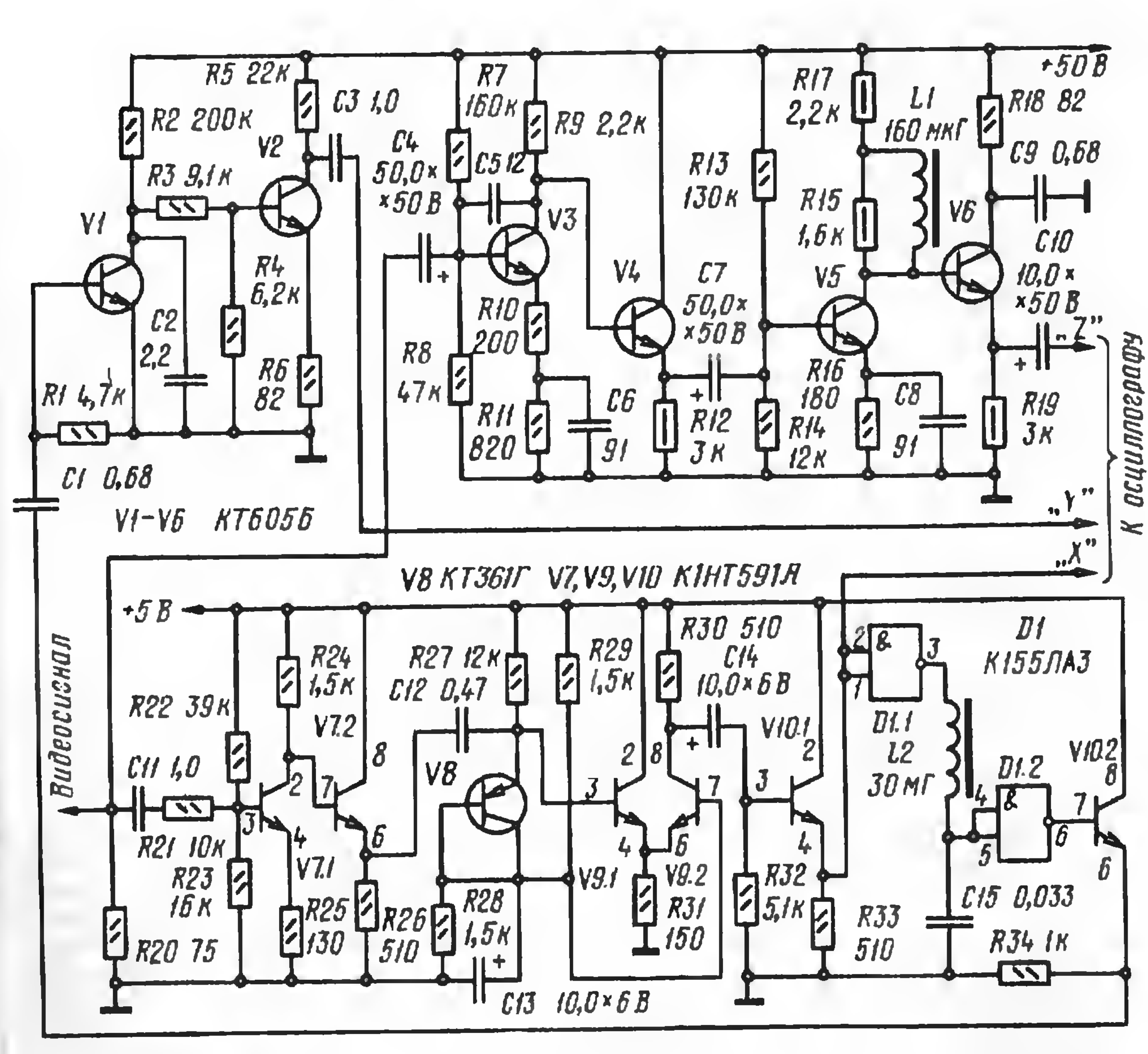


Рис. 3

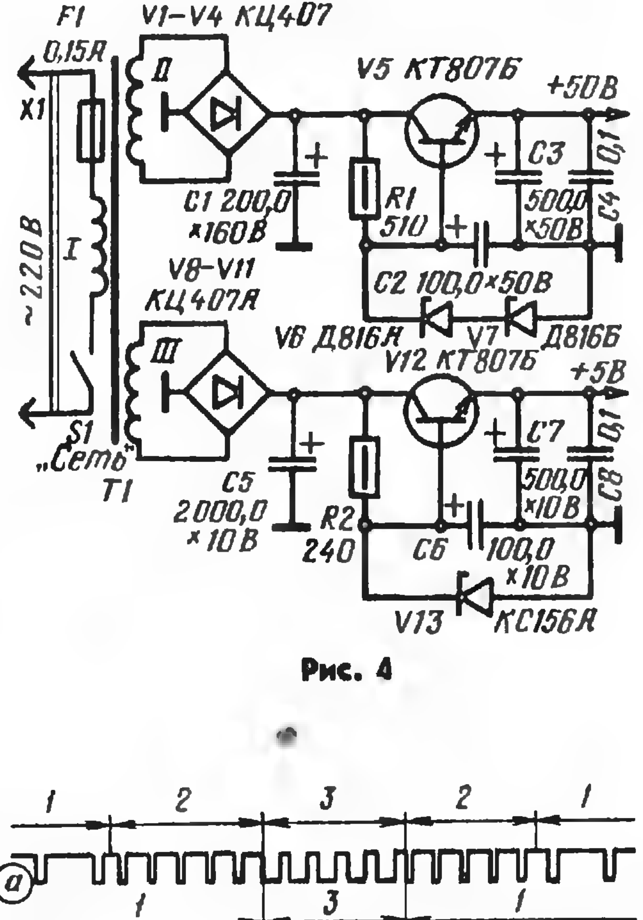


Рис. 4

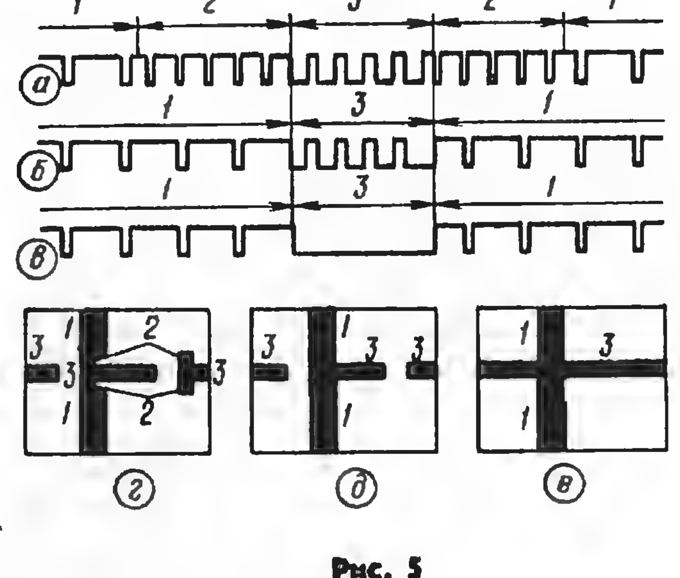


Рис. 5

Трансформатор *T1* в блоке питания имеет магнитопровод ШЛ16×16. Обмотка *I* содержит 2860 витков провода ПЭВ-1 0,1, *II* — 560 и *III* — 110 витков провода ПЭВ-1 0,25.

При наблюдении телевизионных изображений БОТС можно использовать с любыми осциллографами, имеющими входы внешней синхронизации («*X*») и яркостной модуляции луча («*Z*»), например, С1-13, С1-15, С1-17, С1-64 и т. п. Блок, собранный по описанной схеме, может обеспечить качественное воспроизведение на экране осциллографа изображений с двумя градациями яркости, т. е. изображений, видеосигналы которых представляют собой последовательности прямоугольных импульсов. Это, например, различного вида испытательные изображения, испытательные таблицы, надписи, сформированные электронным способом, и сигналы синхронизации. Для неискаженного воспроизведения многоградационных изображений сигнал, подаваемый на катод ЭЛТ, должен быть «привязан» к некоторому уровню известными устройствами фиксации. Их необходимо подключать к катоду ЭЛТ осциллографа.

Используя БОТС, можно оперативно проверить форму и расположение импульсов сигналов синхронизации, оценить фазовые соотношения между ними и их длительность. Длительность импульсов измеряют, сравнивая на экране линейные размеры импульсов с точно известными по длительности участками изображения, например длительностью строки.

Для получения на экране осциллографа изображения сигналов синхронизации необходимо, чтобы генераторы горизонтальной и вертикальной разверток работали с задержкой соответственно на половину строки и кадра по отношению к импульсам синхронизации, поступающим на катод ЭЛТ для модуляции луча. Полученное при этом крестообразное изображение позволяет быстро оценить работу синхрогенератора, что довольно сложно при построчном анализе синхросигнала.

На рис. 5, *а* показан полный сигнал синхронизации, состоящий из строчных синхронизирующих импульсов *1*, уравнивающих импульсов *2* и кадрового синхронизирующего импульса *3* с наложенными на него импульсами врезок. В радиолюбительской телевизионной аппаратуре (устройствах отображения информации, игровых автоматах и т. д.) обычно используют упрощенные сигналы синхронизации — без уравнивающих импульсов (рис. 5, *б*) или без уравнивающих импульсов и врезок (рис. 5, *в*). Изображения указанных сигналов синхронизации показаны соответственно на рис. 5, *г-е*.

г. Москва

ОБМЕН ОПЫТОМ

Переделка переменного резистора

В радиолюбительской практике иногда бывает необходим переменный резистор группы В (с показательной характеристикой зависимости сопротивления от угла поворота движка). Его можно сделать из переменного резистора группы А, который всегда есть в продаже.

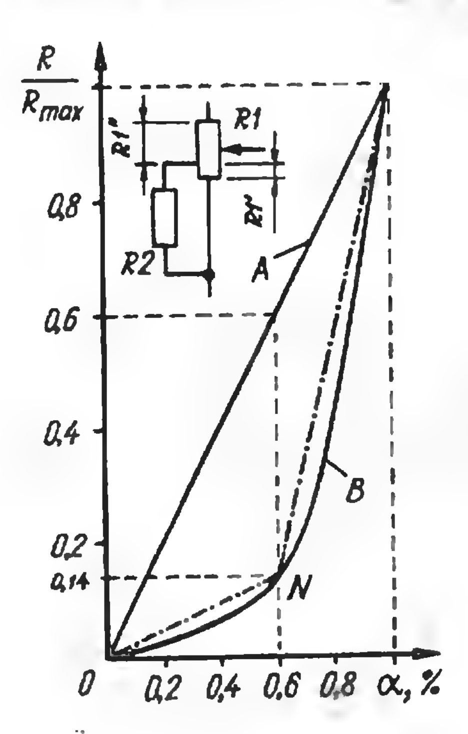
Анализируя характеристику В (см. рисунок), можно заметить, что она имеет перегиб в точке, примерно соответствующей повороту оси резистора на 60% от максимального (точка *N*). При этом сопротивление резистора увеличивается от нуля до 0,14*R1*. Для того чтобы «преобразовать» резистор группы А в группу В, необходимо у резистора *R1* группы А сделать отвод от токопроводящей дужки (как это сделать, неоднократно рассказывалось на страницах журнала «Радио» в разделах «Обмен опытом» и «Технологические советы») в точке, соответствующей 0,6*R1*, и подключить к нему дополнительный постоянный резистор *R2*. Его сопротивление должно быть таким, чтобы параллельное соединение резисторов *R2* и *R1'* (см. схему на рисунке) дало результат 0,14*R*, где *R* — сопротивление переделанного резистора.

На рисунке штрих-пунктирной линией показана характеристика такого резистора. Нетрудно видеть, что она достаточно точно аппроксимирует кривую *В*. При выбранных условиях рассчитать резистор можно по формулам:

$$R = 0{,}465R1;$$

$$R2 = \frac{0{,}065 \cdot R \cdot R1'}{R1' - 0{,}065 \cdot R}.$$

Пусть, например, есть переменный резистор группы А с $R1 = 100$ кОм. Тогда $R1'' = 40$ кОм, а $R1' = 60$ кОм; $R = 46{,}5$ кОм ≈ 47 кОм, $R2 = 7{,}3$ кОм. Таким образом, переделанный резистор имеет номинал, примерно в два раза меньший, чем у исходного.



Такой переменный резистор можно использовать и как компенсированный регулятор громкости в усилителе НЧ. Для этого последовательно с резистором *R2* следует включить конденсатор. В рассмотренном примере подключение конденсатора емкостью 0,15 мкФ поднимет усиление при малых громкостях на частоте 50 Гц примерно на 8 дБ по отношению к частоте 1000 Гц.

Н. ЗУБЧЕНКО

г. Ленинград

По следам наших выступлений

СОЗДАНА ФРС

В статье «Внимание общественным кадрам», опубликованной в февральском номере «Радио» за 1979 год, первый заместитель председателя ЦК ДОСААФ СССР генерал-полковник А. И. Одинцов критиковал комитеты оборонного Общества, которые не добиваются внедрения в спорт общественных начал, пытаются развивать его лишь силами штатных работников, что отрицательно сказывается на положении дел. В качестве примера приводилась Кабардино-Балкарская АССР, где не было создано ни одной федерации по военно-техническим видам спорта.

В редакцию поступил ответ на критику из областного комитета ДОСААФ Кабардино-Балкарской АССР. Председатель обкома ДОСААФ КБАССР Х. М. Вологиров сообщил, что в прошлом году в республике была создана федерация радиоспорта, которую возглавил заместитель председателя Комитета по телевидению и радиовещанию Совета Министров КБАССР В. А. Ханбашев. Созданы и работают секции по спортивной радиопеленгации, приему и передаче радиограмм, радиосвязи на КВ и УКВ. Открыто 15 индивидуальных радиолюбительских станций. Принимаются меры по созданию коллективной радиостанции в государственном университете. Планируется открытие коллективных радиостанций и кружков радиолюбителей в Тырныаузском, Прохладненском и Майском районах.

После выступления журнала «Радио»,— пишет в заключение тов. Вологиров, — областной комитет ДОСААФ стал больше уделять внимания развитию радиоспорта и подготовке спортсменов-разрядников. В прошлом году на зональных соревнованиях по радиоспорту в г. Воронеже и г. Нальчике представители Кабардино-Балкарии заняли соответственно 3 и 5-е места. В текущем году уже проведено пять соревнований по радиоспорту, укомплектована команда для участия в чемпионате РСФСР.

ЛЕНТОПРОТЯЖНЫЙ МЕХАНИЗМ

В. ГРЕЧИН

Узел фиксации прижимного ролика (рис. 10) также смонтирован на панели блока головок. Основные детали этого узла — электромагнит *8* (его устройство показано на рис. 11), защелка *4*, скоба *5* и рычаг сброса *6*. Якорь электромагнита, шарнирно соединенный с рычагом прижимного ролика, условно не показан (их взаимосвязь ясна из рис. 9 в предыдущей части статьи).

Рычаг сброса *6* и защелка *4* свободно поворачиваются на пустотелой оси *3*, закрепленной на панели через прокладку *11* (еще одна такая же прокладка приклеена к панели снизу). Требуемое взаимодействие рычага с защелкой и их исходное положение обеспечиваются пружинами *12*. Одна из них (на рис. 10 — нижняя) прижимает защелку *4* к рычагу *6*, а последний — к скобе *5*, другая — только рычаг *6* к этой скобе. Зацепление защелки с кронштейном *2* (рис. 9) регулируют перемещением (при вывинченном примерно на 1/4 оборота винте *10*) скобы *5* по панели *1*.

Продолжение. Начало см. в «Радио», 1980, № 9, с. 44—46

Рис. 10. Узел фиксации прижимного ролика в рабочем положении: 1 — панель блока головок; 2 — винт М2,5×8, 3 шт.; 3 — ось, Л62-Т, закрепить на дет. 1 через накладку 11; 4 — защелка, Ст.10кп; 5 — скоба, Ст.10кп, закрепить на дет. 1 винтом 10; 6 — рычаг сброса, Ст.10кп; 7 — прокладка, пенополиуретан (брусок размерами 10×10×20 мм), приклеить клеем 88Н к дет. 1 и 8; 8 — электромагнит, закрепить на дет. 1 винтами 2; 9 — шайба, Д16-Т, 2 шт.; 10 — винт М2,5×4; 11 — накладка, стеклотекстолит, 2 шт., приклеить к дет. 1 клеем БФ-2; 12 — пружина (внешний диаметр 3,5, длина 7 мм), проволока стальная класса Ц диаметром 0,2 мм, 2 шт.

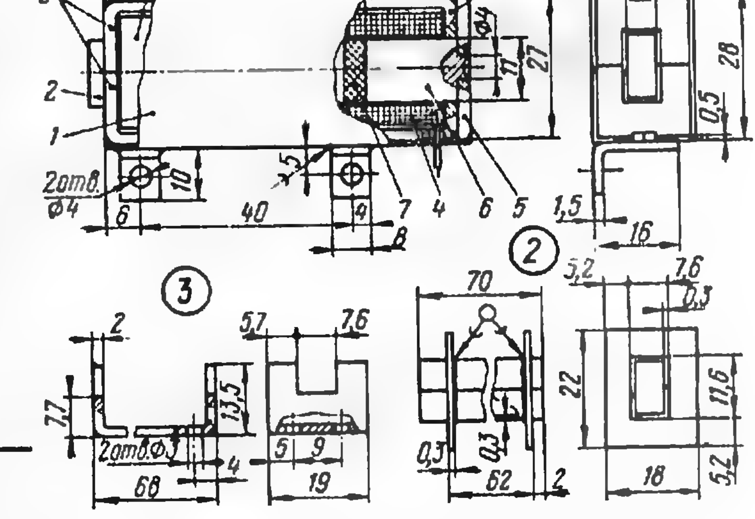


Рис. 11. Электромагнит: 1 — кожух, Ст.10кп; 2 — каркас, Л62-М; 3 — ярмо, Ст.10кп, 2 шт; 4 — обмотка (2000 витков провода ПЭВ-2 0,29); 5 — крышка, Ст.10кп; 6 — сердечник, Ст.А12, развальцевать в дет. 5; 7 — прокладка, пенополиуретан (брусок размерами 7×10×10 мм), приклеить к дет. 6 клеем 88Н

Работает этот узел магнитофона так. При включении режимов записи или воспроизведения на обмотку электромагнита *8* кратковременно подается напряжение питания, и его якорь *13* (см. рис. 9) притягивает рычаг прижимного ролика *10*. В результате закрепленный на рычаге кронштейн *2* поворачивает защелку *4*, и она фиксирует прижимной ролик в рабочем положении. Примерно через 3 с реле времени устройства управления магнитофоном снимает напряжение с обмотки электромагнита, и все остальное время работы в этих режимах он остается обесточенным.

В исходное состояние механизм возвращается при нажатии на кнопку «*Стоп*», срабатывании автостопа или

отключении питания. Во всех этих случаях срабатывает тормозной электромагнит *14* (см. вкладку в предыдущем номере журнала). Его якорь *11* (рис. 12) поворачивает рычаг тормоза *1*, и он своим правым (по рис. 12) концом нажимает на рычаг сброса *6* (рис. 10). В результате защелка *4* выходит из зацепления с кронштейном прижимного ролика, и тот под действием пружины возвращается в исходное положение.

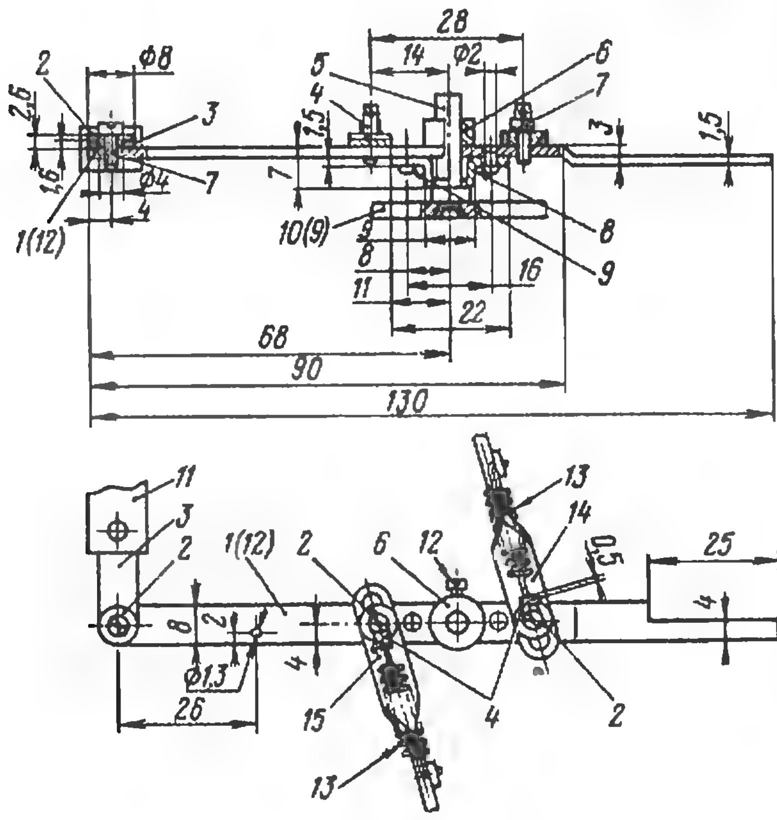


Рис. 12. Узел тормозного рычага: 1 — рычаг, Ст.10кп; 2 — ось (размеры те же, что и у дет. 12 на рис. 9), Л62-Т, 3 шт.; 3 — тяга, стеклотекстолит листовой; 4 — держатель пружины, Ст.10кп, 2 шт.; 5 — ось (размеры те же, что и у дет. 2 на рис. 15), Ст.2Х13, развальцевать в дет. 10; 6 — кольцо ограничительное, Д16-Т, закрепить на дет. 5 винтом 12; 7 — винт М2,5×5, 3 шт.; 8 — скоба, Ст.10кп, соединить с дет. 1 заклепками 9; 9 — заклепка алюминиевая, 2 шт.; 10 — шасси блока перемотки; 11 — якорь электромагнита (размеры те же, что и у дет. 13 на рис. 9), Ст. А12; 12 — винт М2×4; 13 — пружина (внешний диаметр 5, длина 7 мм), проволока стальная класса II диаметром 0,5 мм, 2 шт.; 14, 15 — тяги ленточных тормозов

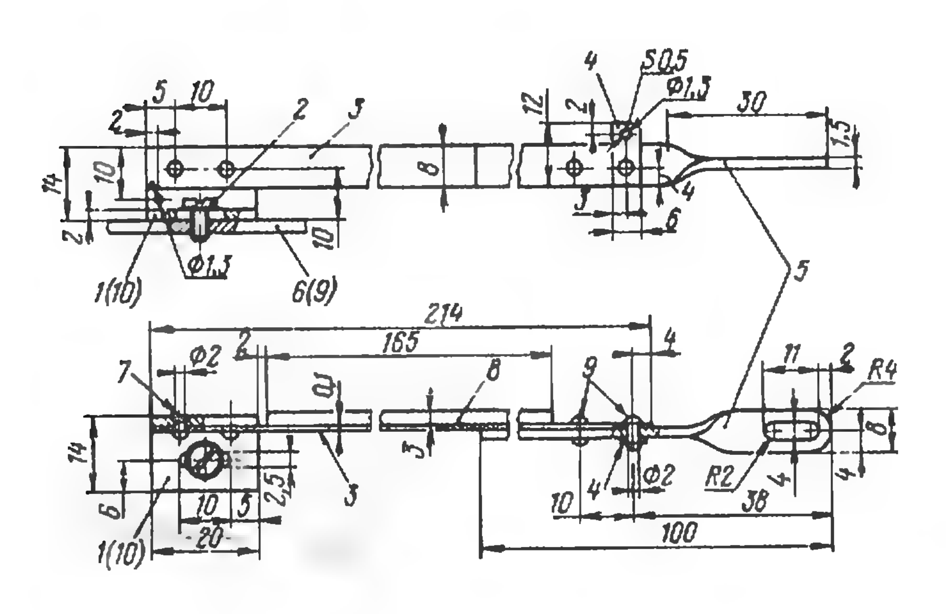


Рис. 13. Тормоз подающего узла: 1 — угольник, АМц-П; 2 — винт М2,5×5; 3 — лента тормоза, Ст.65Г; 4 — планка Ст.10кп; 5 — тяга, Ст.10кп; 6 — шасси блока перемотки; 7, 9 — заклепки алюминиевые, по 2 шт.; 8 — накладка, фетр, приклеить к дет. 3 клеем БФ-2

Тормозные устройства подающего и приемного узлов по конструкции идентичны и особых пояснений не требуют. Их устройство показано соответственно на рис. 13 и 14.

Система стабилизации натяжения ленты состоит из двух одинаковых узлов, устройство одного из которых (для подающего узла) показано на рис. 15. Магнитная лента, сматываемая с подающей катушки, проходит по направляющей стойке *7*, закрепленной на конце рычага *6*, и отклоняет последний на некоторый угол из исходного положения. Если по какой-либо причине натяжение ленты на участке подающий узел — ведущий вал уменьшится, пружина *7* (см. вкладку) отклонит рычаг в обратном направлении, и колодка *3* (рис. 15) через ленту тормозного устройства сильнее прижмется к ободу подкатушника подающего узла. В результате натяжение магнитной ленты возрастет, и рычаг *6* вернется в первоначальное положение. При увеличении натяжения ленты в каком-либо режиме работы процесс регулирования протекает в противоположном направлении. Аналогично работает система и на участке тракта ведущий вал — приемный узел.

При остановке механизма колодки *3* под действием пружин *7* (см. вкладку) прижимают тормозные ленты к подкатушникам приемного и подающего узлов, предотвращая тем самым образование петель магнитной ленты по окончании действия тормозов (после выключения тормозного электромагнита).

Сборка и регулировка ЛПМ. Сборку рекомендуется начать с блока магнитных головок. Развальцевав ось *8* (рис. 9) в панели *11* и приклеив к ней накладки *11* (рис. 10), устанавливают на место узел прижимного ролика и фиксируют его положение на оси шайбой *19* (рис. 9). Убедившись в плавности скольжения рычага *2* по накладкам, закрепляют упор *29* (см. вкладку), а затем, перевернув панель, устанавливают на ней все детали узла фиксации положения прижимного ролика (рис. 10), кроме электромагнита. Перемещением скобы *5* добиваются того, чтобы глубина зацепления защелки *4* с кронштейном рычага прижимного ролика стала равной примерно 2 мм. После этого электромагнит со вставленным внутрь его катушки якорем устанавливают на место. Не завинчивая до конца винты *2*, находят такое положение электромагнита (при вдвинутом полностью якоре), при котором зазор между защелкой и кронштейном на рычаге прижимного ролика составляет 0,5 мм. В этом положении электромагнит и закрепляют.

Смазав все трущиеся места механизма (в том числе и якорь электромагнита) смазкой ЦИАТИМ-201 (или техническим вазелином), ставят панель блока головок вертикально и нажимают на рычаг сброса *6* (рис. 10). Освобожденный от защелки *4* рычаг прижимного ролика должен плавно опуститься вниз до упора *29* (см. вкладку). При необходимости этого добиваются более тщательной подгонкой деталей в местах сочленений.

Далее на панели блока головок закрепляют направляющие стойки *24* (см. вкладку) и резьбовые стойки *3* (рис. 3). Заведя конец возвратной пружины *9* (рис. 9) за находящуюся в непосредственной близости стойку *24*, еще раз проверяют работу узлов прижимного ролика и его фиксации. Плавности возврата прижимного ролика в исходное положение добиваются изгибанием конца возвратной пружины, упирающегося в стойку *24*.

Следующим собирают узел ведущего вала (рис. 3). Установив на место подшипники *9*, вставляют в них технологическую ось диаметром 5,8 мм и, до-

бившись ее свободного вращения, закрепляют панель 4 блока головок на шасси 1. Затем разверткой диаметром 6А развертывают отверстия в подшипниках 9, после чего разъединяют панель и шасси и, смазав отверстия подшипников той же смазкой, собирают узел ведущего вала. Винты 8 окончательно затягивают только после того, как будет обеспечено плавное, без заеданий вращение ведущего вала 5 в подшипниках 9.

Ведущий двигатель устанавливают на шасси в соответствии с рис. 8. Насадку 4 закрепляют на его оси с таким расчетом, чтобы между ней и шасси 3 остался зазор 3 мм.

Сборку узла передачи вращения (рис. 7) начинают с установки на шасси 1 резьбовой стойки 6 и оси 10. Далее на ось надевают втулку 19, один из рычагов 5 (с планкой 16), втулку 20, второй рычаг 5 (с планкой 11) и шайбу 8; крепят к стойке 6 и оси 10 планку 3 и устанавливают на место ручку переключателя скоростей 4 с кулачком 2. После этого на шасси 1 закрепляют планку 21 (см. вкладку), соединяют ее пружинами 20 с планками 11 и 16 (рис. 7). Установив ручку переключателя в положение, соответствующее скорости ленты 9,53 см/с, поворачивают кулачок 2 так, чтобы его верхний (по рис. 7) паз стал параллелен верхнему рычагу 5, а зазор между ними составил 2 мм. В этом положении кулачок закрепляют винтом 22. Затем ручку переводят в положение *«Выключено»* и отгибанием узких концов рычагов 5 и планки 21 добиваются того, чтобы зазоры между маховиком и промежуточными обрезиненными роликами, а также между ними и двухступенчатой насадкой на валу ведущего двигателя стали равными 1...2 мм. Усилие прижима роликов к маховику и насадке регулируют изгибанием концов той же планки 21 (см. вкладку) в осевом (для пружин 20) направлении.

Валик ручки 4 (рис. 7) соединяют с осью галетного переключателя на два направления и три положения. Одно из направлений используют для включения питания магнитофона, другое — для управления реле, коммутирующими цепи предыскажений и коррекции.

Заканчивают сборку этой части конструкции установкой на панели блока головок ограничителей 27 (см. вкладку) и экранов 30 и 31. Воспроизводящую и записывающую головки закрепляют в экранах винтами М2×4, ввинченными в планки 61. Положение головок по высоте регулируют винтами 59, а по углу наклона рабочих зазоров — винтами 56. Стирающую головку приклеивают к текстолитовой планке размерами 26×8×8 мм. Положение этой головки по высоте регулируют подбором толщины прокладок между планкой и шасси.

Сборку блока перемотки начинают с развальцовки на его шасси осей 2 (рис. 15) и 5 (рис. 12) и установки направляющих 4 (см. вкладку). Затем закрепляют на шасси собранные тормоза подающего (рис. 13) и приемного (рис. 14) узлов, вставляют тяги тормозных лент в прорези направляющих 4, фиксируют их отрезками медной проволоки диаметром 1 мм, продетыми в отверстия диаметром 1,3 мм, и закрепляют на тормозном рычаге, как показано на рис. 12. После этого устанавливают на место электромагнит 14 (см. вкладку) и, подавая на его обмотку напряжение 24 В, подбирают такое положение этого узла на шасси, при котором якорь втягивается без перекосов.

Далее на шасси блока перемоток устанавливают электродвигатели приемного и подающего узлов, закрепляют на их валах подкатушники 6 (рис. 1). Ослабив крепление тормозов к шасси, добиваются того, чтобы их ленты равномерно охватывали подкатушники обоих узлов и не тормозили их. В этом положении угольники тормозов закрепляют окончательно и устанавливают на место узлы системы стабилизации натяжения магнитной ленты (рис. 15). Усилие прижима тормозных колодок 3 регулируют изгибом их концов, соединенных с пружинами 7 (см. вкладку). В месте соединения с колодками пружины должны развивать усилие, равное 1 Н (100 г • с). Заканчивают сборку этой части лентопротяжного механизма изолированием контактов автостопа — приклейкой в месте касания их с рычагами небольших (4×4 мм) пластинок из текстолита толщиной 0,5 мм.

В единый блок конструкцию собирают, руководствуясь рис. 6. Вначале к угольникам 2 крепят блок перемоток, затем, предварительно убедившись, что конец тормозного рычага 12 (см. вкладку) входит в зазор между рычагом сброса 35 и электромагнитом 34,— блок ведущего узла.

Рис. 14. Тормоз приемного узла: 1 — тяга, Ст.10кп; 2, 4 — заклепки алюминиевые, 3 и 2 шт. соответственно; 3 — накладка, фетр, приклеить к дет. 7 клеем БФ-2; 5 — винт М2,5×5; 6 — угольник (размеры те же, что и у дет. 1 на рис. 13), АМц-П; 7 — лента тормоза, Ст.65Г; 8 — планка, Ст.10кп

Рис. 15. Левый узел системы стабилизации натяжения ленты: 1 — шасси блока перемоток; 2 — ось, Ст.2Х13, развальцевать в дет. 1; 3 — колодка тормозная, Ст.10кп; 4 — кольцо ограничительное, Д16-Т, закрепить на дет. 2 винтом 5; 5 — винт М2×4; 6 — рычаг, Ст.10кп; 7 — стойка направляющая, Л62-Т, хромировать, закрепить на дет. 6 винтом 8; 8 — винт М2,5×4; 9 — заклепка алюминиевая; 10 — пружина (внешний диаметр 3,5, длина 8 мм), проволока стальная класса II диаметром 0,3 мм

(Окончание следует)

«НАУКА-80»

АЛМА-АТА. 22 МАЯ — 1 ИЮНЯ 1980 Г.

В. ИВАНИЦКИЙ

Научные исследования в наши дни немыслимы без разнообразного по назначению и сложности оборудования, при этом уровень и эффективность исследований весьма существенно определяются степенью развития научного приборостроения. Без совершенных и точных исследовательских приборов были бы просто невозможны многие достижения современной науки.

Огромные перспективы в научном приборостроении открывают радиоэлектроника и вычислительная техника. Создание же новых приборов способствует, в свою очередь, разработке и распространению новых методов научного исследования, использованию достижений науки в промышленности и производстве.

Вот один из примеров такого рода. Успехи, достигнутые в изучении атомного ядра, привели к созданию ядерной энергетики, применению изотопов в самых разнообразных областях науки и техники, в медицине, в сельском хозяйстве и т. д. Изотопные методы диагностики в медицине, например, открыли совершенно новые возможности, они оказались значительно эффективнее, по сравнению с ранее применявшимися обычными методами.

Научные приборы, используемые в современных исследовательских лабораториях, характеризуются большой точностью и широтой пределов измерений, высокой надежностью. Благодаря вычислительной технике значительно сокращено время обработки данных измерений.

Все это определило большой интерес к специализированной выставке «Наука-80», проводившейся в Алма-Ате и посвященной научному приборостроению. На ней можно было наблюдать все многообразие приборов и устройств, предназначенных для научных исследований, а также выпускаемых в различных странах контрольных устройств и установок для промышленного производства, в которых использованы современные достижения науки. В выставке приняло участие около 80 фирм из 15 стран.

В числе стран-участниц были две страны социалистического содружества — Чехословацкая Социалистическая Республика и Венгерская Народная Республика.

Чехословакию представляло на выставке внешнеторговое объединение КОВО, значительную часть экспортной программы которого составляет вычислительная техника.

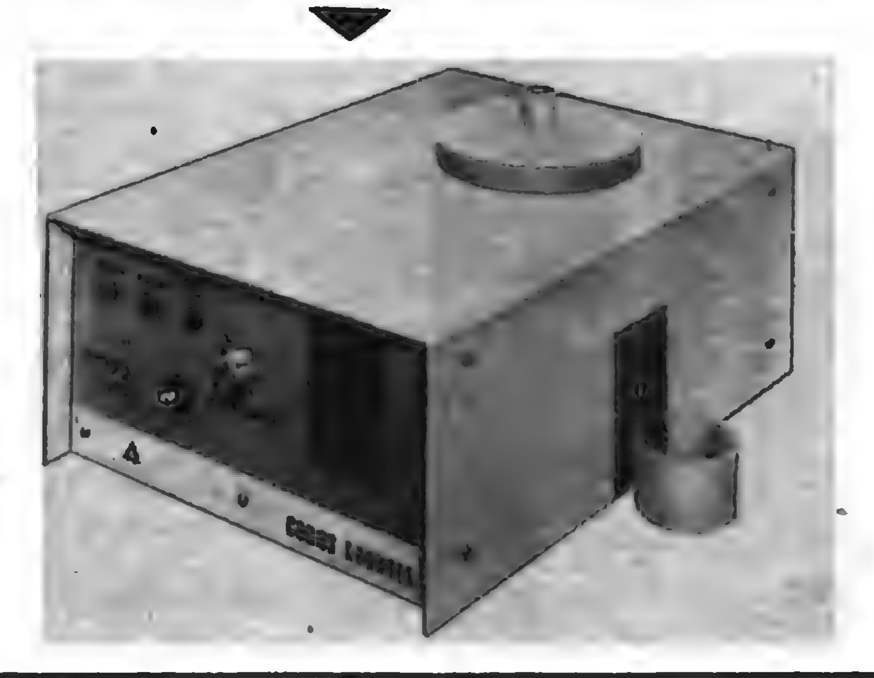
Известно, что в 1969 г. между странами-членами СЭВ было подписано соглашение о разработке координированной производственной программы в области вычислительной техники на базе машин третьего поколения. ЧССР с самого начала принимает участие в этой программе и производит приблизительно 35 типов устройств. К ним относится, например, представленный на выставке изготовитель перфокарт «Аритма 2030» (ЕС-9080). Серийно изготовляемое печатное устройство «Консул 2111» (ЕС-7181) предназначено для печати буквенно-цифровой информации, получаемой от вычислительной машины. Запись информации осуществляется в печатной форме на бумагу с перфорацией по краям, на рулон бумаги или на отдельные листы бумаги. Устройство снабжено специальным блоком бесконтактной клавиатуры, перемещаемом по желанию оператора на рабочем столе.

В числе прочих элементов электронной вычислительной техники, экспонировавшихся на стендах КОВО, были накопители на гибких магнитных дисках, а также комплекс устройств для ввода-вывода графической информации. Периферийные устройства ввода-вывода графической информации находят все большее применение при автоматической обработке данных, которыми оперируют электронные вычислительные машины самых разнообразных типов. Графическое представление информации все шире используется для решения задач управления, для автоматизации конструкторских работ, вычерчивания различных карт, изготовления шаблонов, расчета оптимальных раскроев и т. д. В области электроники таким устройствам также найдено применение — их используют для конструирования печатных плат, интегральных микросхем и т. п.

Венгерское объединение приборостроительных заводов



Оборудование центра летных испытаний в Бертиньи — на Орже, выпускаемое французской фирмой «Шлумбергер Энертек».



Счетчик семян, демонстрировавшийся на стенде венгерского объединения «Лабор МИМ», может быть использован для автоматического подсчета семян пшеницы, кукурузы, гороха и т. п.

«Лабор МИМ» широко экспонировало оборудование для лабораторий: аппараты для испытания топлива и нефтепродуктов, счетчики и классификаторы семян, приборы для электрофореза, аппараты для титрирования, нагреватели, магнитные мешалки и т. д. В большинстве этих приборов и устройств используются элементы автоматики и электроники.

Инфракрасную технику показала шведская фирма «АГА ИРС Интернациональ АВ». Система этой фирмы «АГА Термовизион 780», например, позволяет дистанционно измерять температуру неподвижных и движущихся объектов. Распределение температуры на поверхности объекта регистрируется, обрабатывается и анализируется с помощью аналоговых или цифровых ЭВМ и может быть представлено в виде черно-белого или цветного изображения, отображающего дискретные уровни нагрева поверхности объекта. Специальная двухканальная оптическая ИК система позволяет использовать установку как в коротковолновом, так и в длинноволновом ИК диапазонах одновременно, что значительно расширяет ее возможности.

Ультразвуковые аппараты и установки для испытания материалов без разрушения образцов демонстрировались фирмой «Карл Дойч, Прюф унд Мессгеретенбау» из ФРГ. Они предназначаются в основном для заводских лабораторий и используются при контроле качества и испытании изделий из чугуна, цветных металлов, пластмасс. С помощью этих приборов можно обнаружить трещины, раковины, посторонние включения, измерить толщину листов материалов, стенок труб и резервуаров, определить толщину слоя немагнитных покрытий на изделиях из стали и чугуна.

Западногерманская фирма «Мультик ГМБХ» из Мюнхена, в течение ряда лет успешно развивающая торговое сотрудничество с нашей страной и другими странами социалистического содружества, демонстрировала на выставке электроннооптические устройства, лазерную и вычислительную технику, лабораторное оборудование и другие приборы и устройства.

Лазеры и лазерные системы для научных исследований и заводских лабораторий, промышленной обработки металлов, строительства и медицины демонстрировала фирма ЦРЛ (США). На стендах была представлена лазерная оптика, измерители мощности и энергии, монохроматоры, спектрометры, оптические и электронные приборы и прочие устройства. Газовые лазеры, выпускаемые этой фирмой, применяются для исследований атмосферы, определения загрязненности воздушного бассейна, в устройствах связи и для интерферометрии, для испытания и обработки материалов, в локационных устройствах и для других целей.

Японская торговая компания «Таурику Трейдинг Ко, Лтд, «Токио» представила на своем стенде аппараты магнитной записи, магнитные головки, осциллографы и другие приборы. Внимание посетителей привлекали аппараты многоканальной магнитной записи для измерительных устройств фирмы «Сони». Такие аппараты могут быть использованы для регистрации температуры, влажности, показаний электрокардиографа и электроэнцефалографа, регистрации сейсмических колебаний и других данных. В аппаратах предусматривается также дополнительный вспомогательный канал для записи через микрофон замечаний и комментариев, относящихся к записываемым данным.

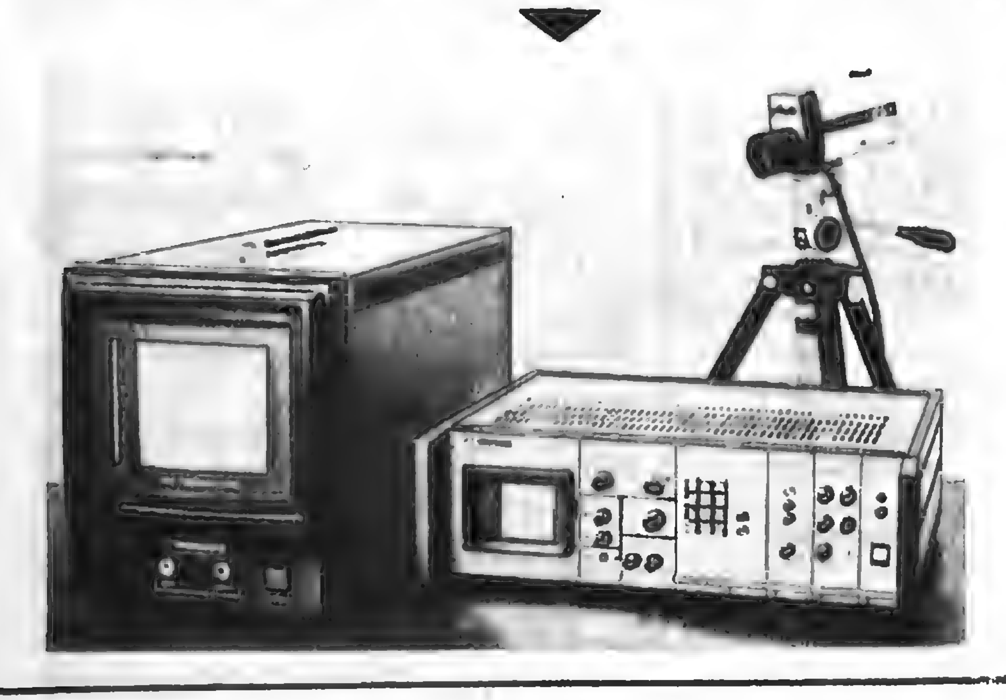
Фирма «Комеф», представлявшая на выставке интересы французских изготовителей приборов, показала анализаторы, системы вычислительной техники, приборы и аппараты для медицинской диагностики и лабораторных исследований, промышленные расходомеры и другие устройства измерительной техники и технологического контроля.

Фирма «Шлумбергер Энертек» (Франция), основная специальность которой — бортовая и наземная аппаратура для авиации и испытаний авиационных аппаратов, показала свою измерительную аппаратуру, многоканальные анализаторы, приборы для ядерных исследований и т. д.

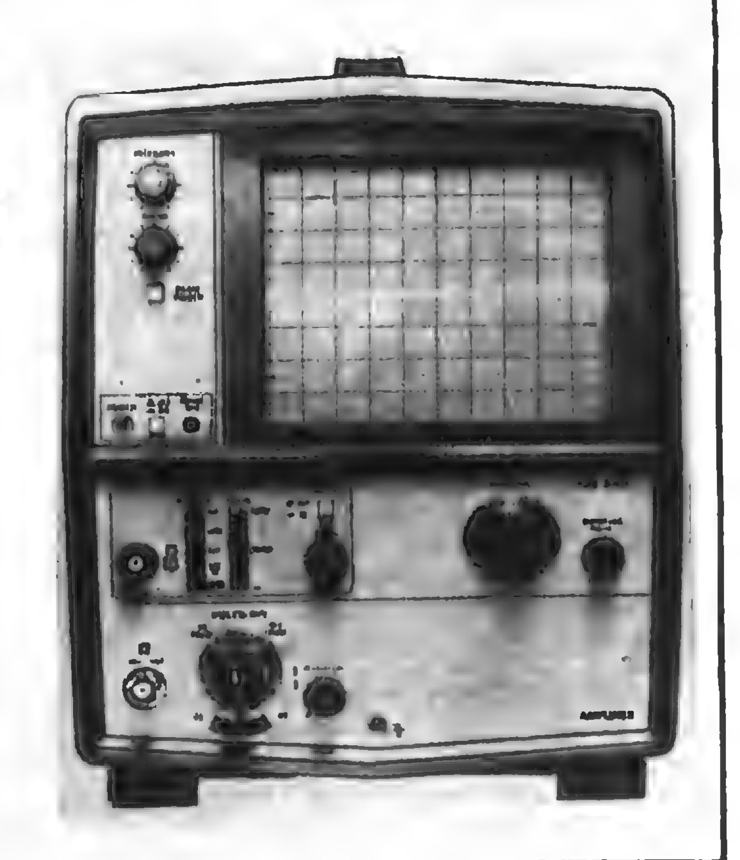
Семейство осциллоскопов и генераторов ВЧ различной сложности демонстрировала фирма «Интернациональ Электроник Компани» (Австрия). Приборы эти могут быть использованы как отдельно, так и в виде комплекта, встроенного в общий металлический футляр. Комплект таких приборов позволяет производить самые различные операции по налаживанию аппаратуры в широком диапазоне частот.

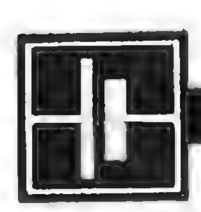
Выставка «Наука-80», безусловно, способствовала развитию научных связей и установлению торговых контактов между разными странами и в конечном итоге служила делу мира и развитию международных отношений.

Комплект оборудования для анализа тепловых характеристик труб, представленный на выставку шведской фирмой «АГА ИРС Интернациональ АВ».



Осциллоскоп «Тектроникс T921», показанный на выставке австрийской фирмой «Интернациональ Электроник Компани».





ВЫСОКОВОЛЬТНЫЙ, РЕГУЛИРУЕМЫЙ...

В. БУНИН

Очень часто радиолюбителям для экспериментирования бывает необходим источник регулируемого высокого напряжения. Описываемое устройство разработано для испытания диодов и тиристоров, но оно может быть применено и во многих других приборах, где требуется плавно регулировать выходное напряжение.

Источник питания позволяет изменять выходное напряжение в пределах от нуля до 900 В, максимальный ток нагрузки зависит от установленного выходного напряжения и составляет примерно 50 мА. К достоинствам источника можно отнести высокую плавность изменения выходного напряжения (не наблюдается даже малых скачков напряжения при регулировании), отсутствие скользящих или коммутирующих контактов и связанного с ними искрения, а значит, и радиопомех, большую надежность работы и простоту конструкции. Источник, как уже отмечалось, предназначался для конкретной цели — испытания диодов и тиристоров, и этим объясняются особенности его конструкции.

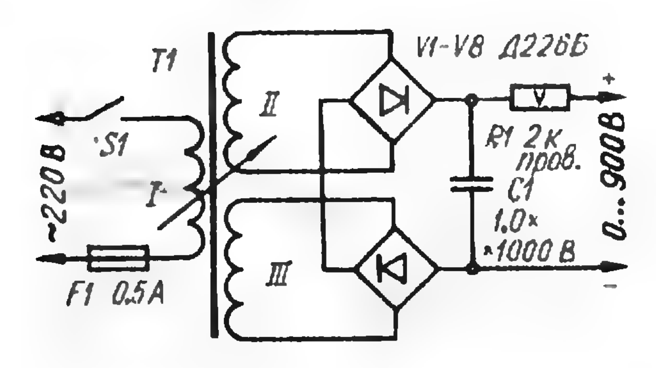


Рис. 1

Схема источника изображена на рис. 1. Основным элементом является регулируемый трансформатор *T1*. Выпрямительные мосты по выпрямленному току включены последовательно-согласно, поэтому напряжения, снимаемые с них, складываются. Сглаживающим фильтром выпрямителя служит ячейка *R1C1*. Основное назначение резистора *R1* — ограничивать ток через испытуемый тиристор при его открывании (или через диод при его пробое). Момент открывания тиристора и напряжение на нем контролируют по миллиамперметру и вольтметру, подключенным к измерительной цепи (на схеме не показаны).

Устройство трансформатора схематично поясняет рис. 2. Сетевая обмотка размещена на стержне *3*, а на стержне *1* — обе вторичные обмотки. Стержни *4* и *2* выполнены так, что имеют возможность перемещаться относительно стержней с обмотками в направлении стрелок.

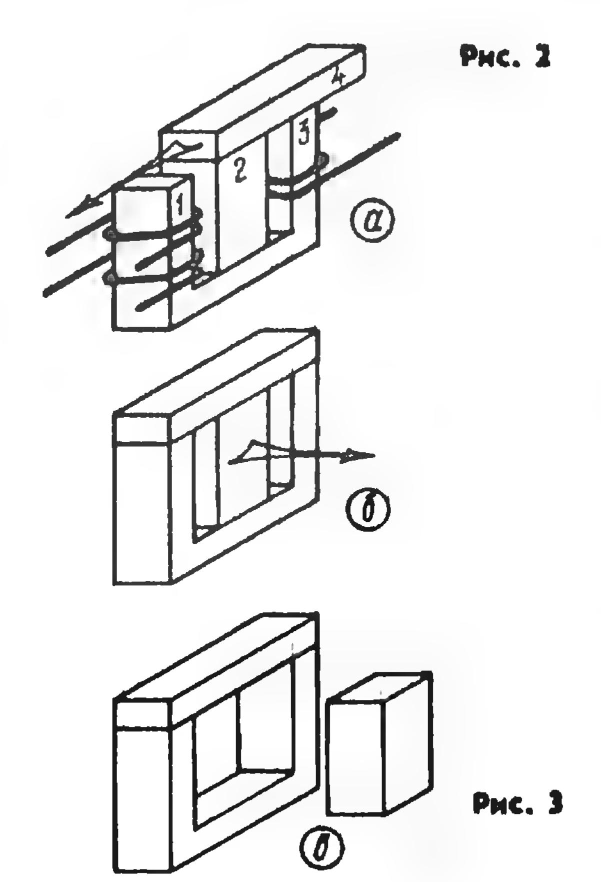


Рис. 2

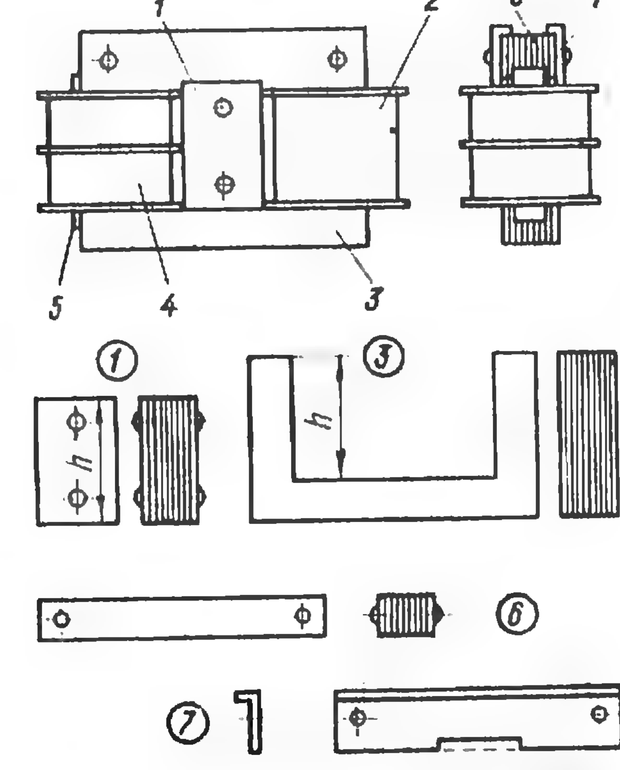


Рис. 3

Когда стержни находятся в позиции *а*, напряжение на вторичных обмотках, а значит, и на выходе равно нулю. Магнитный поток замкнут через стержни *2*, *3* и *4*. При перемещении стержня *4* напряжение на вторичных обмотках увеличивается, так как все бо́льшая часть магнитного потока начинает замыкаться через стержень *1*. Как только стержень *4* займет положение, показанное на рис. 2, *б*, дальнейшее увеличение напряжения на выходе приостановится. Магнитный поток, возникающий в стержне *3*, будет замыкаться через стержни *1* и *2*.

Дальнейшее увеличение выходного напряжения начнется при выдвижении из магнитопровода стержня *2*. Позиция *в* соответствует максимальное выходное напряжение — теперь весь магнитный поток, возбуждаемый в стержне *3*, замыкается через стержень *1*.

Конструкция трансформатора изображена на рис. *3* (детали привода и крепления магнитопровода не показаны). На боковые стержни основания *3* узла надеты сетевая *2* и вторичные *4* обмотки на каркасах. Сверху на основание установлен замыкающий подвижный стержень *6* с прикрепленными к нему двумя направляющими *7*. В одной из них пропилен вырез, через который выдвигают средний стержень *1*. Он может выдвигаться только тогда, когда верхний стержень *6* упи-

рается в ограничительную пластину 5, вставленную в зазор между стенками катушек 4 и стержнем основания 3.

Методика расчета мощности трансформатора, числа витков и диаметра провода не отличается от обычной. В описываемом устройстве он собран на базе магнитопровода Ш23×18. Обмотка I содержит 4500 витков провода ПЭВ-2 0,14. II и III — по 8950 витков провода ПЭВ-2 0,12. Изготовление магнитопровода начинают с того, что у каждой пластины широким зубилом надрубают и отламывают средний выступ. Затем вырубленные части собирают в пакет, сверлят два отверстия диаметром 3 мм и стягивают винтами или заклепками. Перед окончательной сборкой с каждой пластины снимают заусенцы от сверления. Винты (и заклепки) необходимо изолировать от пластин двумя слоями лакоткани, бумаги или прочного лака (клея). Можно пластины собрать и на клею БФ-2 или БФ-4. Сушить пакет нужно зажатым в тиски или струбцину.

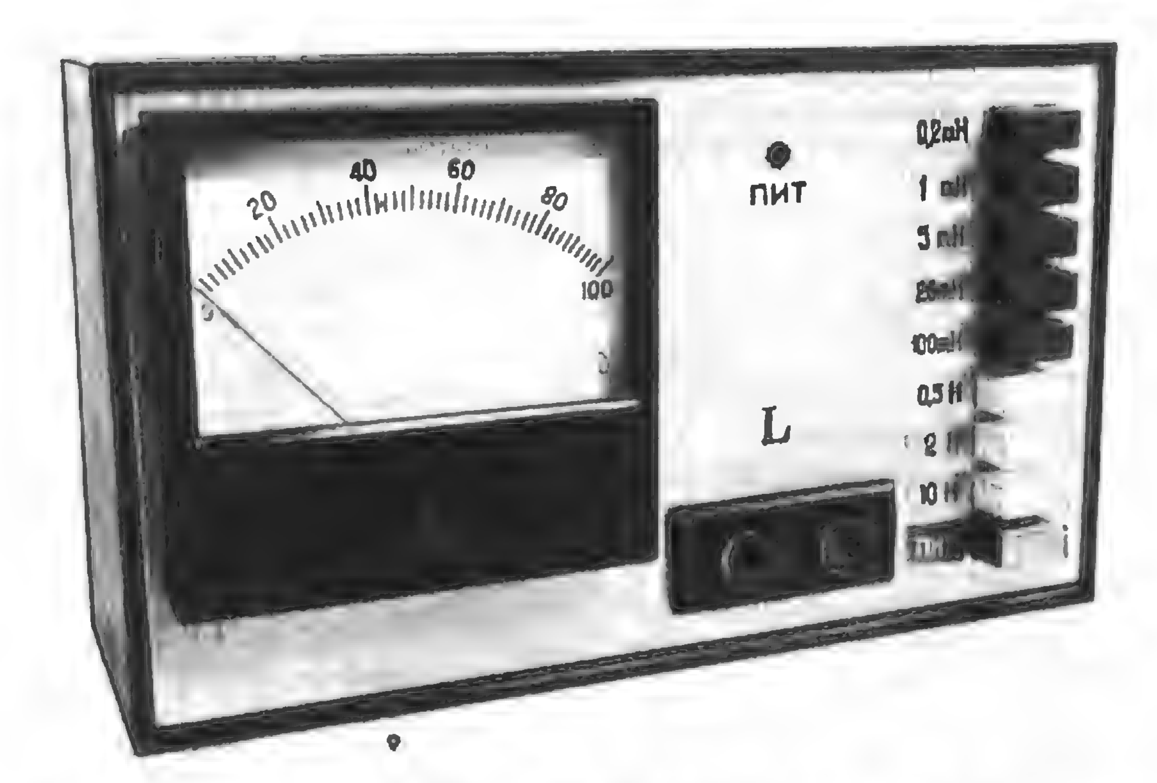
Таким же образом собирают в пакет П-образные пластины. При сборке пакета замыкающих пластин с обеих его сторон устанавливают направляющие угольники. Пакет замыкающих пластин лучше стянуть винтами или заклепками.

Собранный пакет П-образных пластин обрабатывают напильником с мелкой насечкой, выравнивая то место, где были отрублены средние выступы. Затем подобным образом выравнивают торец пакета вырубленных выступов. В заключение подгоняют оба этих пакета по размеру h (см. рис. 3) так, чтобы элементы магнитопровода можно было собрать с минимальными зазорами. При высокой точности обработки соприкасающихся поверхностей элементов магнитопровода, во-первых, резко уменьшается гудение при работе источника, а во-вторых, ширину среднего выдвижного элемента можно уменьшить вдвое, что даст дополнительное пространство для размещения обмоток. Целесообразно при окончательной сборке узла предусмотреть пластинчатые пружины, прижимающие подвижные элементы магнитопровода к основанию.

Указанный на схеме номинал резистора R1 соответствует режиму испытания тиристоров на напряжение переключения и диодов при прямом включении (стабилитронов — на напряжение стабилизации). Для испытания тиристоров и диодов на ток утечки сопротивление резистора R1 должно быть 20 кОм.

При использовании описанного источника питания необходимо помнить, что его трансформатор имеет значительные поля рассеяния, особенно при малом выходном напряжении.

г. Кривой Рог



ИЗМЕРИТЕЛЬ ИНДУКТИВНОСТИ

Л. НОВОРУССОВ

Относительно несложный измеритель индуктивности, описание которого приведено в этой статье, позволяет измерять индуктивность катушек в диапазоне от 20 мкГн до 10 Г с точностью не хуже 1,5%. Весь диапазон измерений разбит на 8 поддиапазонов с пределами 0,2; 1; 5; 20; 100 мГ и 0,5; 2; 10 Г. Главные достоинства этого прибора: независимость показаний от активного сопротивления катушки индуктивности и отсчет значения индуктивности по линейной шкале микроамперметра. Прибор питается от двух батарей «Крона», потребляемый ток не превышает 30 мА.

Принцип работы прибора поясняется структурной схемой, показанной на рис. 1, и эпюрами напряжений и токов — на рис. 2. Генератор напряжения прямоугольной формы G2 со скважностью 2 (рис. 2, б) управляет работой генератора G1 тока треугольной формы и коммутатора K1. Ток треугольной формы (рис. 2, а), протекая по катушке L_x создает на ней падение напряжения, пропорциональное ее полному сопротивлению:

$U_L = L\frac{di}{dt} + iR_п$, где i и $\frac{di}{dt}$ — соответственно ток и скорость изменения тока в катушке, а $R_п$ — ее активное сопротивление.

Здесь полезно вспомнить, что среднее значение выпрямленного двухполупериодным выпрямителем напряжения пропорционально площади фигуры, образованной кривой формы переменного напряжения с осью времени. Теперь рассмотрим, как меняется форма напряжения на катушке в зависимости от ее активного сопротивления. Пока оно очень мало — форма напряжения практически будет мало отличаться от прямоугольной (рис. 2, б). С увеличением активного сопротивления форма напряжения все больше и больше искажается, а так как треугольный ток имеет симметричную форму, то изменения формы напряжения, обусловленные наличием $R_п$, будут также симметричны относительно среднего значения, равного $L\frac{di}{dt}$ (рис. 2, в). Но как только активное сопротивление катушки станет больше индуктивного, за время одного полупериода изменения тока в катушке (от $-I_м$ до $I_м$) напряжение на ней будет иметь как положительный, так и отрицательный участки (рис. 2, г). Штриховкой здесь выделена часть импульсов, которая при выпрямлении двухполупериодным выпрямителем вносит существенную ошибку в результаты

измерений, так как при этом значительно увеличивается площадь импульсов, а следовательно, и среднее значение выпрямленного тока (рис. 2, *д*). В данном приборе применен иной принцип выпрямления — синхронное детектирование, позволяющий устранить влияние активного сопротивления катушки на результаты измерений (рис. 2, *е*).

Принципиальная схема прибора приведена на рис. 3.

На операционных усилителях *A1—A3* собран генератор импульсов напряжения треугольной и прямоугольной формы. Операционный усилитель *A1* выполняет функции интегратора, *A2* — инвертора, *A3* — компаратора. Скорость изменения напряжения интегратора определяется сопротивлением резистора *R8* и емкостью конденсаторов *C3 — C9*, коммутируемых переключателем поддиапазонов измерения *S4—S9*. На ОУ *A4* собран генератор тока треугольной формы. Напряжение треугольной формы поступает на его инвертирующий вход с инвертора *A2* через резистор *R11*. Для расширения диапазона измерений скорость изменения тока в испытуемой катушке также изменяется. Это осуществляется переключением токозадающих резисторов *R16—R21* переключателями *S2—S9*. На ОУ *A5* выполнен вольтметр переменного напряжения. Его работой управляют электронные ключи на транзисторах *V9*, *V10* и диодах *V7*, *V8*. Напряжение прямоугольной формы с выхода компаратора *A3* через диоды *V7*, *V8* поступает на затворы транзисторов и попеременно закрывает их. Закрытому транзистору *V9* соответствует инвертирующее включение *A5*. Транзистор *V10* в это время открыт. Через него неинвертирующий вход ОУ соединен с общим проводом. При смене знака коммутирующего напряжения закрывается транзистор *V10*, а *V9* открывается и ОУ превращается в неинвертирующий усилитель. Такой режим работы ОУ равносилен переключению полярности измерительного прибора через каждую половину периода изменения тока в катушке, что эквивалентно выпрямлению переменного напряжения.

Теперь вновь обратимся к рис. 2 и выясним, почему же при таком способе выпрямления активное сопротивление катушки не приводит к завышению измеряемого параметра. Действительно, ОУ *A5* коммутируется напряжением, изображенным на рис. 2 *б*, а форма напряжения на катушке имеет вид, показанный на рис. 2, *г*. Легко заметить, что в этом случае в выпрямленном токе заштрихованные части импульсов будут взаимно скомпенсированы (рис. 2, *е*), а среднее значение выпрямленного тока станет таким же, как и в случае отсутствия у катушки индуктивности активного сопротивления.

Прибор питается от двух стабилизаторов напряжения, выполненных на

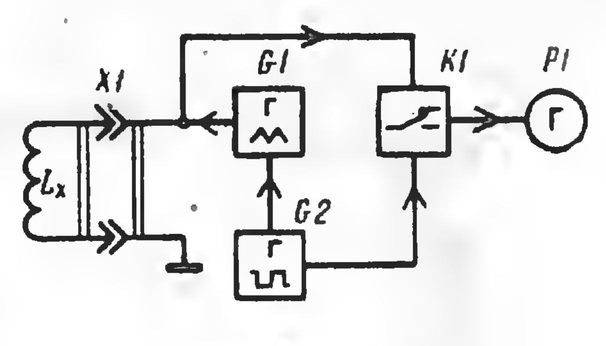


Рис. 1

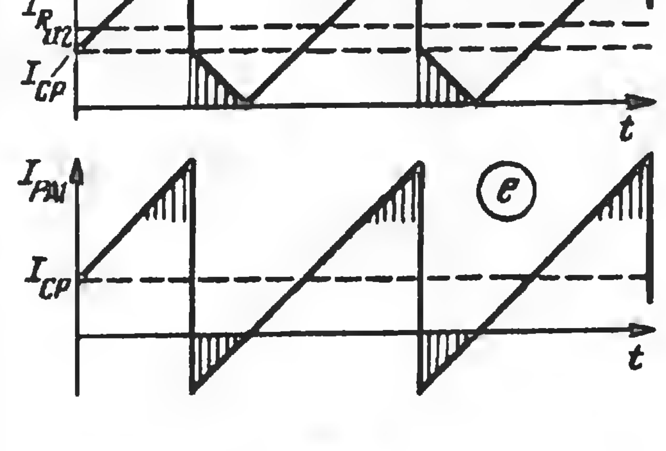


Рис. 2

элементах *V1—V6*. Светодиоды *V1*, *V2* являются элементами образцового напряжения. Один из них выведен на переднюю панель и служит индикатором включения прибора. Конденсаторы *C5—C9* и резисторы *R16—R21* должны быть подобраны с точностью не хуже ±1%. Транзисторы *V3—V6* можно заменить любыми другими германиевыми транзисторами соответствующей структуры с коэффициентом передачи тока не менее 50, транзистор КП103Е — любым транзистором из этой серии.

Вместо транзистора КП302А можно применить транзистор серии КП303. Характеристики прибора можно улучшить, если вместо ОУ 140УД1А применить усилитель К153УД2. Особенно заметен выигрыш при замене микросхем *A4*, *A5*. Микроамперметр *PA1* любого типа с током полного отклонения 100 мкА.

Налаживание прибора следует начать с установки и выравнивания стабилизированных напряжений ±6,3 В ±5% подбором резисторов *R4*, *R5*. Необходимость подбора этих резисторов обусловлена тем, что светодиоды имеют разброс по напряжению стабилизации в пределах 1,5...2 В. При включении питания индикаторный светодиод (*V2*) может не светиться. В этом случае следует подобрать светодиод с большей светоотдачей (например, типа АЛ307Б) или несколько уменьшить сопротивление разистора *R2*.

Если вместо светодиодов АЛ307 использовать светодиоды серии АЛ102, сопротивление резисторов *R3*, *R6* следует уменьшить до 3,3 кОм. Можно применить и стабилитроны КС133А, однако это приведет к увеличению потребляемого тока.

Налаживание прибора желательно проводить с помощью осциллографа и частотомера. При нажатой кнопке *S8* подбором резистора *R8* устанавливают на выходе инвертора частоту треугольного напряжения в пределах 40... 50 Гц. Далее, последовательно нажимая кнопки переключателей *S4—S7*, проверяют соотношение частот поддиапазонов, наблюдая при этом форму напряжения на экране осциллографа. На каждом последующем поддиапазоне частота должна увеличиваться в 4 или 5 раз (обратно пропорционально отношению емкостей конденсаторов соседних поддиапазонов). Нарушение этой пропорциональности свидетельствует о неточном подборе конденсаторов *C5—C9*.

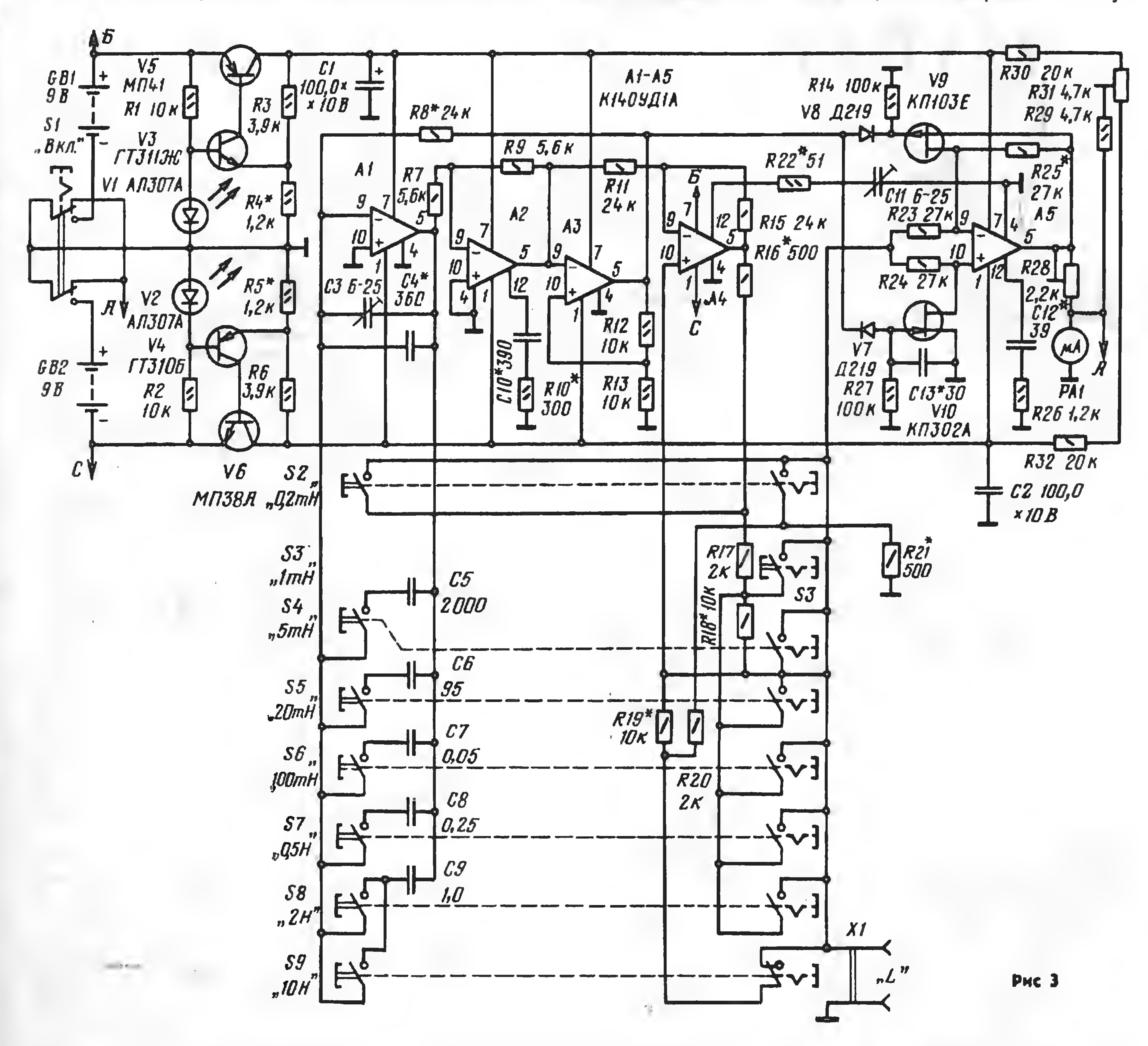
Частоту колебаний и линейность треугольного напряжения на поддиапазоне 1 мГн устанавливают подбором элементов корректирующей цепи *C10*, *R10* и емкости конденсатора *C4*. Следует иметь в виду, что увеличение емкости конденсатора *C10* должно компенсироваться уменьшением емкости конденсатора *C4* и наоборот. Окончательную установку частоты на этом поддиапазоне производят конденсатором *C3*.

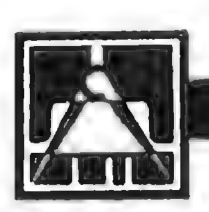
Подбором элементов корректирующих цепей ОУ *A4* и *A5* (*R22*, *C11*, *R25*, *C12*) добиваются симметричной

формы напряжения на резисторе 100... 200 Ом, включенном в гнезда *X1*, и одинаковой формы напряжения на выходе ОУ *A5* при воздействии положительного и отрицательного полупериодов напряжения компаратора. При замкнутых накоротко гнездах *X1* резистором *R31* устанавливают стрелку микроамперметра *PA1* на нулевое деление. Затем подключают на вход прибора катушку с известной индуктивностью в пределах 0,1...2 Гн и резистором *R28* устанавливают стрелку прибора на соответствующее деление шкалы. На поддиапазонах 0,2...5 мГн установку нуля производят подбором конденсатора *C13* при замкнутых входных зажимах. Если не удается это сделать, то следует изменить место подключения конденсатора, установив его параллельно резистору *R14*. В заключение проверяют работу прибора на поддиапазонах 0,2 мГн и 10 Гн. Если показания прибора на этих поддиапазонах отличаются от требуемых, следует заново подобрать резисторы *R16, R21* или *R18, R19*. На этом налаживание прибора можно считать законченным.

На базе описанного прибора путем несложных изменений и добавлений можно изготовить универсальный прибор. Например, если к выходу инвертора (через согласующий повторитель напряжения) подключить конденсатор, то ток через конденсатор будет пропорционален его емкости. Этот ток можно измерить, подавая напряжение на входы ОУ *A5* с резистора, включенного последовательно с конденсатором. Если же к выходу интегратора подключить дополнительно компаратор, переключающий полярность прямоугольного напряжения при переходе треугольного напряжения через нуль, и использовать это напряжение для управления ключами *V9, V10*, то измерительный прибор *PA1* покажет в определенном масштабе размер активного сопротивления цепи, подключенной к входным гнездам прибора (резистор, катушка индуктивности и т. п.).

г. Москва





УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ МУП-1

Н. БОРОДУЛИН,
В. МОРОЗОВ,
Е. КОПТЕВ

Для эхолокации и дистанционного управления на ультразвуковых частотах необходимы эффективные преобразователи-излучатели и приемники ультразвука. На рис. 1 показаны внешний вид и размеры одного из таких преобразователей—МУП-1, который выпускается в настоящее время серийно.

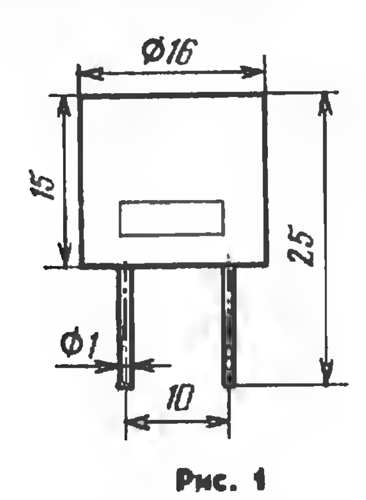


Рис. 1

Технические характеристики преобразователя

Параметр	Значение
Частота максимума излучения $f_{ми}$ (при напряжении возбуждения 3 В), кГц	38±5
Модуль комплексного входного сопротивления $\|Z_p\|$ (при напряжении возбуждения 3 В), кОм, не более	1,8
Частота максимальной чувствительности в режиме приема $f_{мп}$ (при сопротивлении нагрузки $R_н$=3,9 кОм), кГц	40±5
Чувствительность (при $R_н$ = =3,9 кОм), мВ/бар	3,5±0,5
Ширина полосы пропускания (по уровню 0,7), кГц	1,1±0,1
Максимальное входное напряжение сигнала в режиме передачи на частоте $f_{ми}$, В	5
Масса преобразователя, г	10
Интервал рабочей температуры, °С	—10...+40
Атмосферное давление, при котором преобразователь сохраняет свои параметры, мм рт. ст	730...800

Основу преобразователя составляет биморфный пьезокерамический диск, прикрепленный по внешней окружности к эластичной опоре. В центре диска приклеен конусообразный резонатор из алюминиевой фольги, повышающий эффективность преобразования энергии. «Заземляемый» металлический корпус защищает преобразователь от электрических помех.

На рис. 2 изображены зависимости

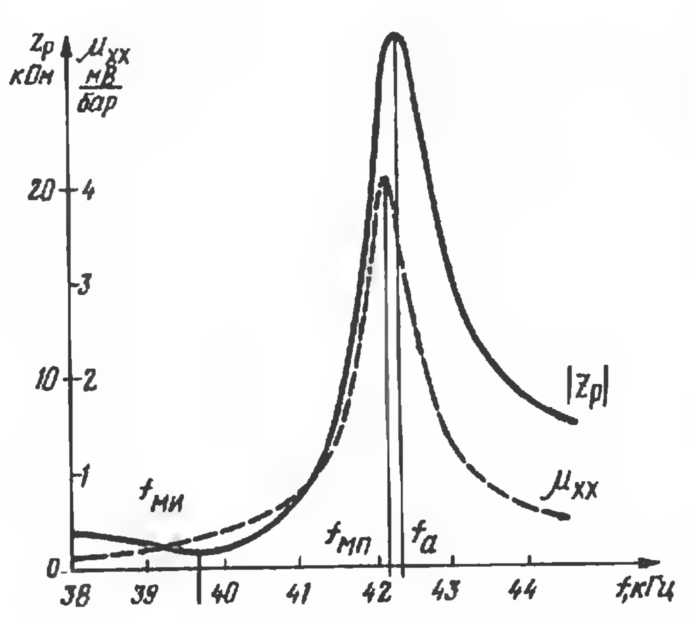


Рис. 2

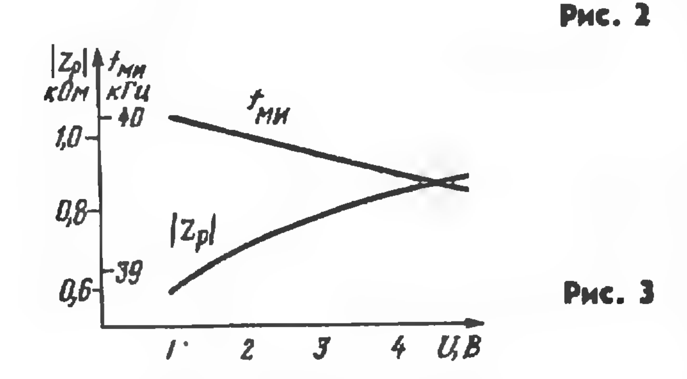


Рис. 3

от частоты модуля входного сопротивления $|Z_p|$ и чувствительности μ_{xx} преобразователя при сопротивлении нагрузки $R_н \rightarrow \infty$. Модуль входного сопротивления имеет два экстремальных значения: на частоте $f_{ми}$ — минимум входного импеданса, на частоте f_a (антирезонансная частота) — максимум входного импеданса. Чувствительность имеет один максимум на частоте, близкой к частоте антирезонанса f_a. Промежуток между частотами $f_{мп}$ и f_a составляет в среднем около 2 кГц. При уменьшении сопротивления нагрузки $R_н$ частота, при которой чувствительность преобразователя максимальна, понижается, стремясь в пределе к $f_{ми}$ при $R_н \rightarrow 0$.

Вследствие нелинейности свойств пьезокерамики резонансная частота $f_{ми}$ несколько уменьшается при увеличении входного напряжения. Одновременно увеличивается и входное сопротивление. На рис. 3 приведены амплитудные характеристики преобразователя по резонансной частоте $f_{ми}$ и резонансному значению модуля входного сопротивления $|Z_p|$.

Если поступающее на преобразователь напряжение превысит на резонансной частоте 5 В, то в нем могут произойти необратимые изменения.

Диаграмма направленности преобразователя — однолепестковая, с шириной около 30° (по уровню 0,7 от максимума).

Когда один из преобразователей является излучателем, а другой — приемником, следует подбирать эту пару таким образом, чтобы $f_{ми}$ излучателя и $f_{мп}$ приемника были близки между собой. Индивидуальные значения этих частот указывают в паспортах преобразователей.

При достаточно тщательном подборе пары излучатель-приемник и высоком сопротивлении нагрузки приемника (например, 100 кОм и выше) можно значительно увеличить чувствительность приемного тракта, устранив шунтирующее влияние емкости преобразователя $C_{вх}$. Для этого параллельно преобразователю включают катушку, индуктивность $L_к$ которой рассчитывают по формуле:

$$L_к = \frac{1}{4\pi^2 f_a^2 C_0},$$

где $C_0 \approx 0{,}8\ C_{вх}$. Емкость $C_{вх}$ измеряют на низкой частоте, например, 1000 Гц. Обычно она составляет 1140±40 пФ. Значение индуктивности $L_к$ в зависи-

мости от конкретных значений f_a и C_0 лежит в пределах 15...20 мГн.

В эхолокаторе, когда один и тот же преобразователь работает поочередно в режимах излучения и приема, целесообразно применять приемно-усилительный тракт с низкоомным входом (не более 1 кОм). При этом резонансные частоты $f_{мн}$ и $f_{мп}$ будут близки между собой.

Принципиальные схемы приемника и передатчика устройства дистанционного управления бытовой аппаратурой (приемником, магнитофоном, телевизором, осветительными приборами) с использованием преобразователя МУП-1 изображены на рис. 4 и рис. 5. Передатчик можно выполнить на цифровой интегральной микросхеме (рис. 4, *а*) или на транзисторах (рис. 4, *б*).

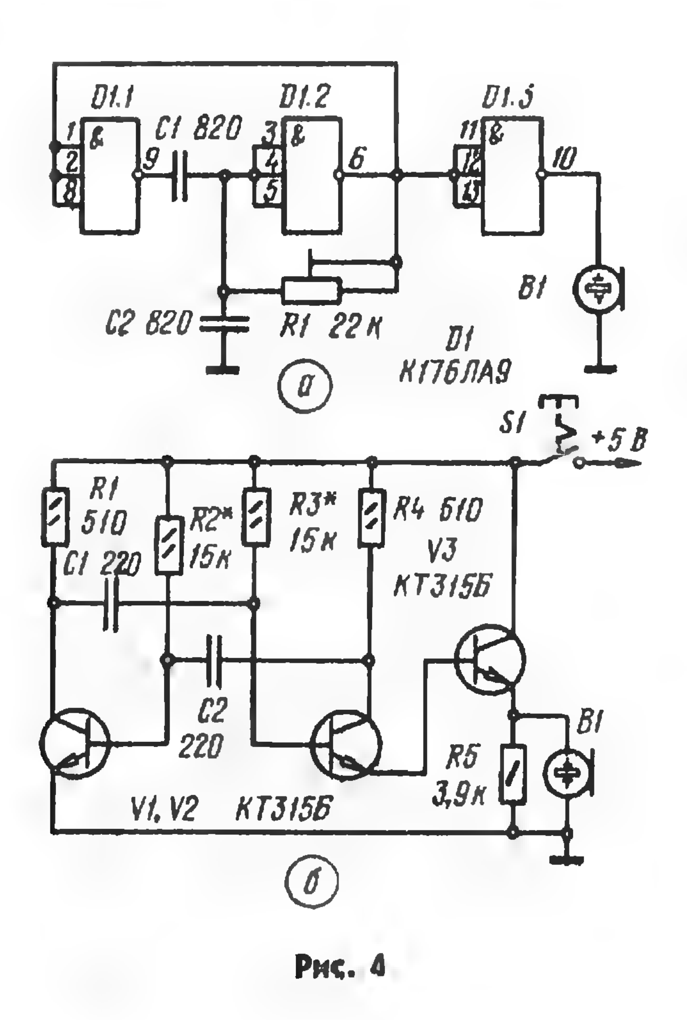
У первого варианта передатчика задающий генератор — элементы *D1.1* и *D1.2*, а на элементе *D1.3* выполнен буферный каскад. В транзисторном варианте передатчика генератор собран по схеме мультивибратора (транзисторы *V1, V2*), а выходной каскад — на транзисторе *V3*. Необходимую рабочую частоту передатчика устанавливают подстроечным резистором *R1* (рис. 4, *а*), или подбором резисторов *R2* и *R3* (рис. 4, *б*). Для того, чтобы иметь возможность подстраивать генератор во время эксплуатации, один из этих резисторов целесообразно заменить двумя, включенными последовательно: постоянным сопротивлением 3...5 кОм и переменным сопротивлением 22 кОм. Настройка передатчика заключается в установке частоты генератора, равной частоте $f_{мн}$, которая указана в паспорте преобразователя.

При отсутствии частотомера настройку можно произвести по максимальной отдаче преобразователя. Для этого перед преобразователем-излучателем на расстоянии 15...20 см устанавливают преобразователь-приемник, который будет использован в системе дистанционного управления, подключают к нему вольтметр переменного тока и настраивают передатчик, добиваясь максимального сигнала на выходе приемного преобразователя.

Схема приемника изображена на рис. 5. Он состоит из усилителя на микросхеме *A1*, детектора на диодах *V1, V2*, одновибратора и триггера на микросхеме *D1*, а также транзисторного ключа (*V5*) с исполнительным реле *K1* в цепи нагрузки. Элементы *R7, C5* служат для задержки включения одновибратора в целях предотвращения ложных срабатываний исполнительного устройства из-за импульсных помех в сети или нечеткого замыкания контактов кнопки включения передатчика.

Ультразвуковой сигнал, воспринятый преобразователем *B1* приемного устройства, преобразуется в электрические колебания, которые усиливаются микросхемой *A1*. Коэффициент усиления на частоте 40 кГц — составляет примерно 5000. Продетектированный сигнал, пройдя цепь задержки *C5R7*, запускает одновибратор (элемент *D1.1*). Время задержки срабатывания одновибратора равно 1 с. Сигнал с одновибратора переключает триггер *D1.2*, в результате чего открывается транзисторный ключ *V5* и срабатывает реле *K1*.

Принципиальная схема исполнительного устройства приведена на рис. 6. При замыкании контактов *K1.1* в приемнике (рис. 5) тринисторы *V2, V3* открываются и подключают нагрузку $R_н$ в сеть. Допустимая мощность нагрузки определяется прямым током тринисторов.



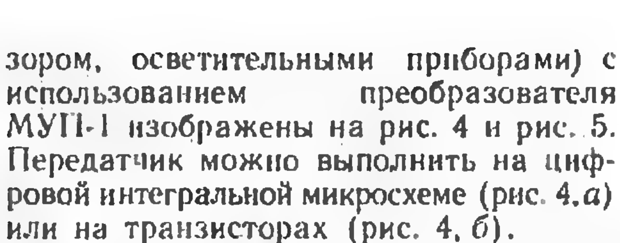


Рис. 4

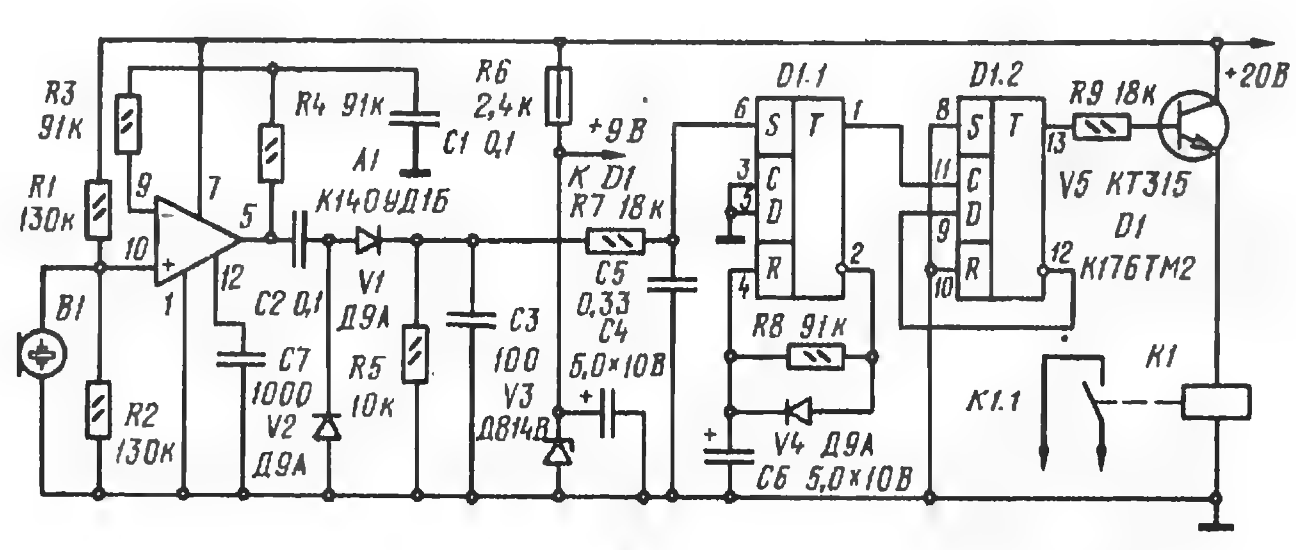


Рис. 5

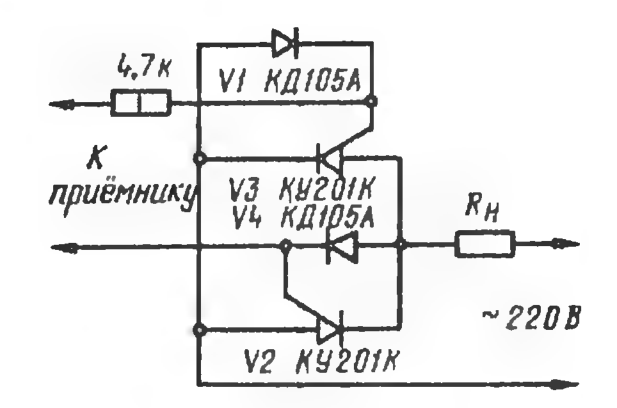


Рис. 6

Передатчики системы дистанционного управления питают от батареи гальванических элементов, а приемник — от стабилизированного выпрямителя, дающего на выходе напряжение 20 В. Питание микросхемы *D1* дополнительно стабилизировано параметрическим стабилизатором, собранным на элементах *V3* и *R6*.

В лабораторных условиях при испытаниях блока дистанционного управления взаимоориентации преобразователей не требовалось. Однако в комнате с большим звукопоглощением (много мягкой мебели, ковров, штор и т. п.) ультразвуковой сигнал заметно ослабляется, что может потребовать ориентации излучателя и приемника. Ультразвуковой преобразователь может быть использован и в многоканальных системах дистанционного управления. В этом случае команды следует передавать в дискретном виде, используя кодо-импульсные, временные или фазо-импульсные системы модуляции.

Розничная цена преобразователя (он, в частности, имеется в Посылторге) — 5 рублей.

г. Москва



ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ УНЧ РАДИОКОМПЛЕКСА

С. ПЕТРОВ

Одним из наиболее эффективных в художественном конструировании является метод, основанный на составлении и последующем воспроизведении так называемой игровой ситуации пользования изделием в естественных для него условиях (иначе говоря, анализ его модели «потребления»)*. Этот метод позволяет выявить и соответствующим образом отразить в разрабатываемом изделии все свойства, которые будут определять его внешние связи с потребителем, другими изделиями, окружающей средой (например, интерьером) в целом.

В последние годы бытовая звуковоспроизводящая радиоаппаратура все чаще изготовляется в виде комплексов, состоящих из набора отдельных, функционально законченных устройств: усилителя НЧ, электропроигрывателя, магнитофонной приставки, тюнера и громкоговорителей. Не имея возможности в журнальной статье рассмотреть весь круг проблем, с которыми приходится иметь дело дизайнеру, разрабатывающему такой комплекс, остановимся на важнейшем компоненте этой задачи — системном подходе к художественному конструированию одного из изделий комплекса.

В качестве примера целесообразно, на наш взгляд, взять усилитель НЧ. Выбор этого звена комплекса не случаен — конструирование усилителей в настоящее время стало одним из наиболее популярных направлений в радиолюбительском творчестве. Приемы же художественного конструирования, рассмотренные на этом примере, вполне применимы и ко всем другим устройствам комплекса.

Для начала отметим, что выделение усилителя НЧ в самостоятельный аппарат влечет за собой нечто большее, чем просто выполнение его в виде отдельного блока. Действительно, если все устройства комплекса работают через один, общий для всех усилитель НЧ, то вполне закономерными представляются и повышенные требования к его электрическим параметрам. Экономически это оправдано: один, даже достаточно сложный усилитель содержит меньше деталей, чем несколько более простых. Кроме того, при общем усилителе НЧ уже нецелесообразно иметь селектор входных сигналов в магнитофоне — его имеет смысл разместить в усилителе, так как в этом случае уменьшится число кабелей, соединяющих блоки между собой.

Рассуждая подобным образом дальше, нетрудно прийти к выводу о целесообразности объединения устройств комплекса и по питанию. Возможен, например, вариант, при котором к сети подключается только усилитель НЧ, а все остальные блоки получают питание от него, причем включение любого из них приводит к включению и усилителя. В другом варианте объединения блоков питание подается на тот из них, который выбран входным селектором усилителя, а сам усилитель включается отдельно.

Предоставляя читателям самим продолжить выработку требований к усилителю комплекса, закончим начатые выше рассуждения достаточно очевидным выводом о том, что форма и весь внешний вид усилителя должны быть в определенной зрительной связи, соподчинении с остальными устройствами.

Здесь возможны два наиболее вероятных случая. В первом из них усилитель является частью, одним из блоков комплекса, спроектированного функционально и внешне как единый гарнитур (рис. 1), во втором — усилитель функционально и внешне выполнен как вполне независимый, самостоятельный аппарат, рассчитанный на эксплуатацию с любыми другими изделиями (рис.2). Такое деление до некоторой степени условно, но оно позволяет выявить особенности подхода к внешнему оформлению современной бытовой радиоаппаратуры.

Каковы же эти особенности? Для первого из названных случаев характерно использование одинаковых по конструкции корпусов и передних панелей, единых принципов компоновки органов управления и цветового оформления всех блоков. Во втором же случае усилитель проектируется как независимое устройство, с ярко выраженными индивидуальными, редко встречающимися (а иногда и неприемлемыми для других изделий) формой и оформлением передней панели. Таким образом, прежде чем проектировать усилитель НЧ, необходимо твердо решить, чем он будет: частью выполненного в едином стиле комплекса или независимым блоком.

Несмотря на многообразие вариантов внешнего оформления современных бытовых радиоустройств, можно выделить несколько наиболее существенных признаков, которые делают изделие современным, определяют его индивидуальность и связь с другими устройствами и интерьером. К числу этих признаков относятся особенности формообразования корпуса, конструкция элементов управления и индикации, размещение (компоновка) их на панели управления, графическое оформление (надписи, ограничительные линии, организующие органы управления в функциональные группы, декоративные элементы и т. п.), фактура поверхности деталей внешнего оформления и, наконец, их цвет.

Во внешнем оформлении современной радиоаппарату-

---

* См. статью С. Петрова и Ю. Сомова «Художественное конструирование радиоаппаратуры в «Радио», № 9, с. 26 — 28.

ры широко применяются самые разные материалы: древесина, древесностружечные плиты, пластмасса, металл. Использование того или иного материала очень часто определяется выбранным способом организации формы изделия. Дело в том, что между ней и используемым материалом существует определенная связь. В этом нетрудно убедиться, рассматривая примеры формообразования, показанные на 3-й с. вкладки (рис. 1). Например, варианты А — В характерны для конструкций, в которых активную роль в организации формы и всего внешнего вида изделия играют деревянные детали корпуса, варианты Д и Е — для конструкций из металла, вариант Г — переходный — обечайка такого корпуса может быть как деревянной, так и пластмассовой или металлической. Взаимосвязь формы и материала в вариантах А — В настолько сильна, что замена деревянных деталей, например, металлическими (при сохранении пропорций и размеров по толщине) приводит к полному огрублению формы — изделие начинает казаться неестественно массивным и тяжелым.

Вряд ли нужно доказывать, что независимо от остальных элементов внешнего оформления корпуса схематично изображенные на этом рисунке вкладки выглядят и воспринимаются по-разному. Следовательно, если изделие — в нашем случае усилитель НЧ — проектируется как часть гарнитура бытовых радиоприборов, то все они должны быть оформлены единообразно, в одинаковых по формообразованию корпусах.

Следует, однако, иметь в виду, что не все рассматриваемые примеры формообразования одинаково хороши для изделий, объединяемых в комплекс. Дело в том, что форма и внешний вид отдельных блоков должны допускать различные варианты размещения их по отношению друг к другу при сохранении признаков принадлежности к единому целому. Посмотрим, в какой степени отвечают этому требованию рассмотренные варианты формообразования. Вариант А удовлетворительно смотрится при размещении блоков комплекса друг на друге и плохо — при установке их на одной плоскости (см. рис. 2 на вкладке). Он очень критичен к размерам блоков по фронту, толщине и отделке боковых стенок, требует индивидуальной подгонки корпусов при объединении изделий в комплекс.

Менее критичны в этом отношении варианты Б—Г (рис. 3), но и они весьма индивидуальны и требуют тщательного изготовления, если речь идет о комплексе. Иными словами, варианты А — Г целесообразно использовать лишь в единичном производстве, например для любительских разработок. Этот вывод хорошо согласуется с практикой промышленного производства, которое постепенно отказывается от подобных конструкций.

В наибольшей степени требованию многовариантности компоновки блоков комплекса отвечают изделия, у которых формообразующие элементы нейтральны, мало активны при сопоставлении изделий друг с другом. Примером могут служить варианты формообразования Д и Е. У них главным элементом, по которому определяется принадлежность к системе приборов, является передняя панель. Аппарат в таком оформлении одинаково хорошо выглядит и отдельно (рис. 4 на вкладке) и в составе комплекса (рис. 3 в тексте), для чего достаточно согласовать входящие в него изделия по габаритам, отделке и цвету. Этот способ формообразования получает все большее распространение благодаря высокой экономичности и возможности легкого объединения различных изделий с помощью дополнительного корпуса-стойки. Достоинство рассматриваемых вариантов и в том, что они легко трансформируются (добавлением внешних элементов) в варианты А — В (см. рис.4 на вкладке).

С учетом сказанного представляется целесообразным для любительской разработки взять за основу вариант Д, позволяющий сосредоточить внимание на разработке наиболее важного элемента внешнего оформления —



Рис. 1

Рис. 2

Рис. 3

панели управления. Каков же арсенал средств, используемых для этой цели? Их много. Это материал, фактура и цвет панели, форма, материал, отделка и цвет элементов управления и индикации, их компоновка на панели и, наконец, графическое оформление.

В любительских условиях наиболее подходящим материалом для передней панели являются твердые алюминиевые сплавы, например, Д16-Т. Неплохие панели получаются из листового органического стекла с последующей обработкой (матированием поверхности и окраской). Цвет панели зависит от многих факторов, но можно рекомендовать нейтральный — черный, темно-серый, белый. Что касается фактуры поверхности, то хорошо смотрится неглубокий штриховой рисунок, нанесенный в продольном направлении (достигается обработкой крупнозернистой наждачной бумагой с водой или стальной щеткой), ровная матовая отделка (может быть получена, например, пескоструйной обработкой). Полировать панель или покрывать ее лаками и красками, дающими после высыхания блестящую поверхность, не рекомендуется, так как блеск затрудняет восприятие надписей, символов, ручек управления и т.д.

Компоновка панели управления имеет целью достичь внешней выразительности аппарата и разделить элементы управления по функциональному назначению. Дело здесь в том, что выполненный в виде отдельного устройства усилитель НЧ современного радиокомплекса имеет достаточно много органов управления. В грамотно сконструированном усилителе они должны быть сгруппированы в зависимости от назначения и частоты пользования ими при эксплуатации. По осуществляемым функциям элементы управления и индикации можно разделить на следующие группы: включения и выключения усилителя, коммутации источников сигнала (входной селектор); регулирования громкости и стереобаланса; изменения полосы пропускания (с помощью фильтров верхних и нижних частот) и тембра; коммутации выходных цепей (например, переключение с громкоговорителей на стереотелефоны); индикации.

Вообще говоря, расположение органов управления и контроля на панели усилителя может быть различным: кнопка включения в сеть, например, может находиться как слева, так и справа, ручка регулятора громкости — слева, справа и посередине и т. д. Однако, несмотря на многообразие возможных компоновочных решений, существуют и некоторые закономерности в расположении органов управления. Если, например, усилитель НЧ разрабатывается в составе комплекса, то индикаторные устройства и идентичные по функциональному назначению органы управления следует разместить на его панели так же, как и в остальных блоках. Кроме того, с целью упорядочения расположения элементов управления на панелях по вертикали и горизонтали используют координатную сетку. Примером удачного применения этого принципа организации панелей управления может служить стереофонический комплекс «Маяк-супер» (рис. 3 в тексте), менее удачного — радиола «Виктория-003-стерео» (рис. 1).

Не менее важно дифференцировать органы управления по степени важности тех или иных регулировок при эксплуатации. Это должно отражаться в габаритах ручек и их расположении на панелях блоков. В то же время следует избегать большого разнообразия форм и конструкций органов управления. При большом числе ручек в современном бытовом радиокомплексе невыполнение этого требования затруднит упорядочение панелей по внешнему виду. Наконец, органы управления желательно объединить в группы и расположить на панели в соответствии с логикой (последовательностью) пользования ими, т. е. так, чтобы обеспечить наибольшее удобство работы с аппаратом.

По степени важности и частоте пользования органы управления и контроля (индикации) усилителя НЧ можно, по-видимому, расположить в следующем порядке:

— регулятор громкости — главный орган управления; обычно его ручка доминирует в композиции панели (центр композиции), нередко ее делают более крупной, чем все остальные, снабжают шкалой, отградуированной в децибелах (правда, это имеет смысл только при использовании высокоточных, например, ступенчатых переменных резисторов);

— индикаторы выходной мощности (их же используют и в качестве индикатора стереобаланса) — элементы, характеризующие, как правило, высокий класс аппарата; подсветка их шкал иногда выполняет и функции индикатора включения питания;

— переключатели (селекторы) входных и выходных цепей;

— регуляторы тембра и стереобаланса;

— выключатель питания;

— все прочие элементы.

Эта иерархия элементов управления и индикации хорошо прослеживается в компоновке панелей всех современных радиоаппаратов. Она находит свое выражение как в расположении элементов, так и в их форме, габаритах, графическом оформлении. Примером такого системного подхода к компоновке панели управления может служить стереофонический усилитель «Бриг-001-стерео» (см. рис. 4 на вкладке).

Ручки управления современной бытовой радиоаппаратуры наиболее часто изготовляются из специальных пластмасс с последующим гальваническим покрытием тонким слоем металла. Очень красивы ручки, выточенные из твердых алюминиевых сплавов (например, Д16-Т) с декоративной обработкой (в виде проточек, фасок) алмазным инструментом. Возможные варианты конструкций современных ручек управления показаны на вкладке (рис. 5).

(Окончание следует)

Рис. 1. Примеры формообразования современной бытовой радиоаппаратуры: А — с оформляющими конструкцию боковыми стенками (электрофон «Аккорд-стерео», магнитофонные приставки «Маяк-001-стерео», «Рута-101 - стерео»); Б — вариант, создающий зрительно впечатление вкладывания основной конструкции в корпус, обрамляющий ее с трех сторон (электрофон «Феникс-001-стерео); В — формообразование, создающее впечатление конструкции, вдвинутой в корпус; допускает большое число вариантов сопряжения корпуса с передней панелью (тюнер «Рондо-101-стерео» усилитель НЧ электрофона «Электроника Б1-01-стерео»); Г — вариант корпуса со скругленными углами, зрительно облегчающими конструкцию; допускает разнообразные способы сопряжения с передней панелью (магнитоpадиола «Романтика-001-стерео»); Д — с передней панелью в качестве главного элемента формообразования; допускает большое число вариантов сопряжения с корпусами самых разных конструкций (усилитель «Бриг-001-стерео», блоки комплекса «Маяк-супер»); Е — то же, что и вариант Д, но с панелью со скругленными углами (электрофон «Вега-104М»)

Рис. 2. Примеры объединения в комплекс изделий в корпусах варианта А. Боковые стенки при горизонтальной компоновке активно разделяют передние панели, разрушая представление о комплексе, как о некоем целом. При малейших отклонениях размеров боковых стенок и разнице в их отделке и цвете комплекс выглядит неряшливо

Рис. 3. Примеры объединения в комплекс блоков, оформленных по вариантам В и Г. Приборы хорошо смотрятся при высоком качестве изготовления всех корпусов. Стыковка на плоскости затруднена, так как даже при небольших отклонениях размеров по высоте комплекс выглядит плохо

Рис. 4. Усилитель НЧ «Бриг-001-стерео» с внешним оформлением по вариантам Д (вверху) и В (внизу)

Рис. 5. Варианты конструкций ручек современной формы

ШАХМАТНЫЕ ЧАСЫ

Н. НАЗАРОВ

Это электронное устройство предназначено для регистрации времени, затраченного на обдумывание ходов в шахматной блиц-партии. Об истечении заранее обусловленного и установленного времени (его можно варьировать в пределах от 1 до 5 минут) сигнализируют фотодиоды, вмонтированные в коромысло часов.

Для регистрации времени в часах применен стрелочный измерительный прибор — микроамперметр типа М270 на ток 50 мкА с нулем в середине шкалы и контактными флажками (прикосновение к ним стрелки прибора означает окончание времени). Прибор показывает время того из партнеров, который в данный момент обдумывает ход. Чтобы удобнее было наблюдать за показаниями прибора, стрелка для каждого из играющих движется (по мере истечения установленного времени) от него. Контактными флажками можно уменьшить установленное время партии. Это позволяет играть с форой по времени.

Питаются часы от батарей 3336Л. Потребляемый ток не превышает 3 мА. При включении светодиода он возрастает до 10...12 мА.

Принципиальная схема часов показана на рис. 1. Включают часы переключателем *S3*. При этом замыкается общая цепь питания и один из времязадающих конденсаторов *C1* или *C2* (в зависимости от положения контактов секции *S2.1* переключателя *S2*) начинает заряжаться через стабилизатор микротока, собранный на полевом транзисторе *V1*. По мере зарядки конденсатора напряжение на нем медленно увеличивается.

В каждый момент времени положение стрелки прибора определяется напряжением на соответствующем конденсаторе, например, на конденсаторе *C2*. При обдумывании хода партнером напряжение на этом конденсаторе сохраняется, а на конденсаторе *C1* увеличивается. Ток через стабилизатор микротока, а значит, время прохождения стрелкой прибора всей шкалы, и время, отведенное каждому из партнеров на игру, устанавливают переменным резистором *R4*. Напряжение с времязадающего конденсатора через резистор *R5* подается на затвор полевого транзистора *V2*. Участок исток—сток этого транзистора и резисторы *R6—R8* образуют измерительный мост, в диагональ которого включен (через секции *S2.2* и *S2.3*) стрелочный прибор *PA1*. Начальный ток через прибор, равный 50 мкА, соответствующий исходному положению стрелки, устанавливают переменным резистором *R7*.

Таким образом, для одного из партнеров стрелка прибора по мере расхода времени на обдумывание ходов движется от крайнего левого положения до крайнего правого положения, а для второго, наоборот, от крайнего правого до крайнего левого. В момент окончания времени у каждого из партнеров стрелка касается одного из контактных флажков (на схеме — контакты *S4*) прибора и тем самым подключает измерительный мост к базе транзистора *V3* или *V6*. Если, например, стрелка коснется нижнего (по схеме) контактного флажка, то напряжение с моста будет подано на базу транзистора *V3* и откроет его. При этом управляющий электрод тринистора *V4* через малое сопротивление открытого транзистора окажется соединенным с плюсовым проводником цепи питания, в результате чего тринистор откроется и в его цепи загорится светодиод *V5* — сигнал истечения времени партии. При касании стрелки другого контактного флажка прибора открываются транзистор *V6*, тринистор *V7* и зажигается светодиод *V8*.

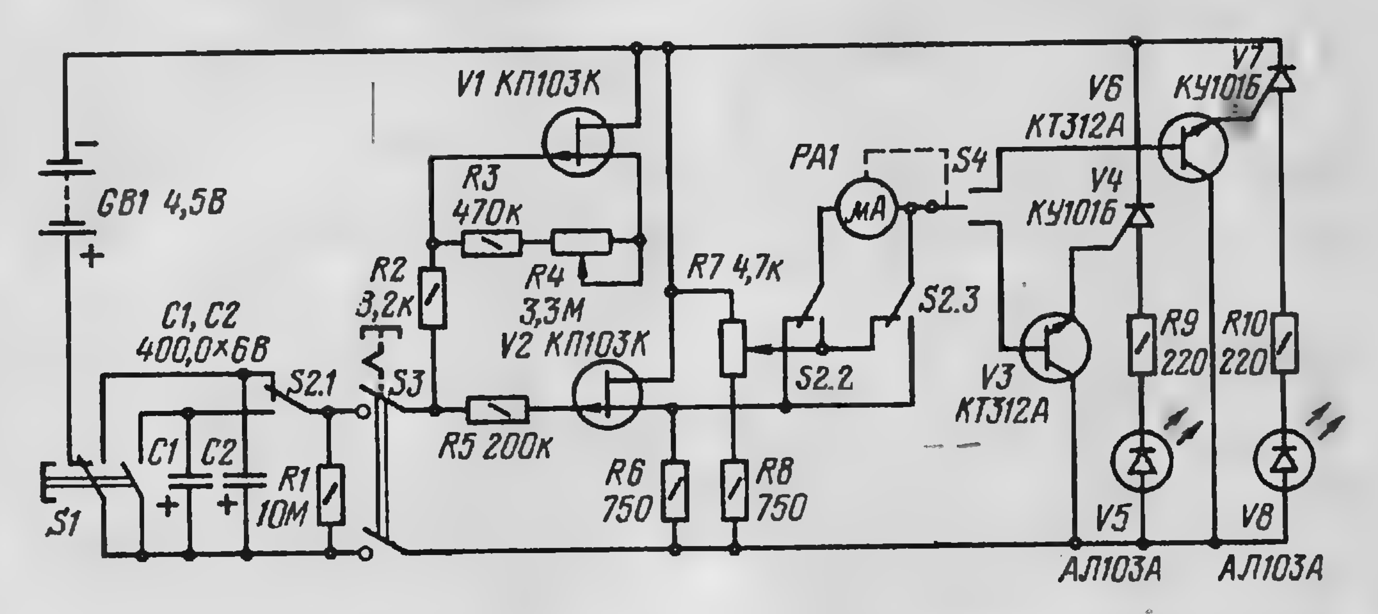


Рис. 1

Перед началом новой партии переключателем *S1* разряжают времязадающие конденсаторы. Для кратковременной остановки отсчета времени, например, в случае небольшого перерыва в партии, следует отжать переключатель *S3*.

Конструкция часов показана на вкладке. Корпус с внутренними размерами 140×90×80 мм склеен из трехмиллиметровой фанеры и снаружи оклеен декоративной поливинилхлоридной пленкой. Переключатели *S1* и *S3* находятся в нише левой стенки корпуса, переменные резисторы *R4* и *R7* — в

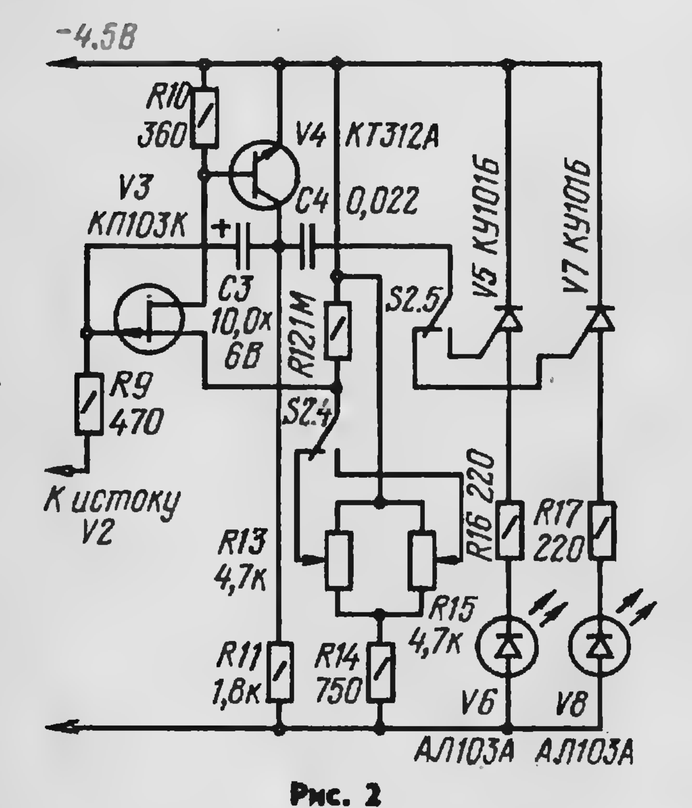


Рис. 2

нише задней стенки. Коромысло, представляющее собой деревянную планку размерами 120×55 мм, толщиной 10 мм, укреплено шарнирно на винтах, пропущенных через отверстия в Г-образных стойках. Сделав ход, шахматист нажимает на ближнюю к нему часть коромысла и тем самым через планку из листовой пластмассы переводит в противоположное положение движок переключателя *S2*, находящегося на внутренней стороне левой стенки.

Бóльшая часть элементов смонтирована на плате размерами 60×80 мм, выполненной из фольгированного стеклотекстолита. Каждый из времязадающих конденсаторов *C1* и *C2* составлен из четырех электролитических конденсаторов К53-1 (К50-6 непригодны из-за большой утечки тока) емкостью по 100 мкФ. Переключатели *S1* и *S3* типа П2К, *S2* — 2П6Н. Переменные резисторы *R4* и *R7* — СПО-0,5, постоянные — МЛТ-0,25.

Вместо транзисторов КП103К пригодны транзисторы той же серии с другими буквенными индексами. Транзисторы КТ312А можно заменить на транзисторы КТ315, тринисторы КУ101Б — на КУ101, КУ103 с любыми буквенными индексами.

Налаживание часов начинают с проверки работоспособности стабилизатора тока. Делают это при отключенном транзисторе *V2* путем измерения нарастания напряжения на времязадающих конденсаторах. Если вольтметр имеет сравнительно небольшое входное сопротивление, то его подключают кратковременно, потому что потребляемый им ток будет больше тока зарядки конденсатора. Затем подключают транзистор *V2* и проверяют, растет ли напряжение на его истоке по мере зарядки конденсатора. После этого подключают микроамперметр *PA1* и резисторы *R7*, *R8*. Если прибор работает нормально, то автономно проверяют цепи, состоящие из элементов *V3*—*V5*, *R9* и *V6*—*V8*, *R10*. Если базы транзисторов *V3* и *V6* соединить через резистор сопротивлением 1 кОм с плюсовым выводом батареи питания (переключатель *S3* нажат), то светодиоды *V5* и *V8* должны светиться.

Если не окажется стрелочного прибора с контактными флажками для фиксации окончания партии, его можно заменить обычным микроамперметром на ток 50 мкА, а для фиксации окончания партии применить несимметричный мультивибратор, схема которого приведена на рис. 2. Напряжение с истока транзистора *V2* (см. рис. 1) подается на транзистор *V3*, а с выхода мультивибратора (коллектор транзистора *V4*) через конденсатор *C4* и секцию *S2.5* переключателя *S2* — на управляющий электрод тринистора *V7* или *V5*. Уровень напряжения, при котором мультивибратор начинает генерировать импульсы и включит один из тринисторов, устанавливают для каждого из партнеров переменными резисторами *R13* и *R15*. Раздельная установка позволяет задавать разное контрольное время партии для каждого партнера.

При разработке описанных здесь часов использовались статьи, опубликованные в журнале «Радио»: А. Межлумян. Стабилизаторы микротока на полевых транзисторах (1978, № 8, с. 52, 53); Г. Шульгин. Электронные шахматные часы (1979, № 8, с. 52, 53); Г. Саламатов. Стабильное реле времени (1979, № 10, с. 39).

Г. Москва

От редакции. Шахматные часы, описание которых приведено в этой статье, были испытаны в редакционной лаборатории. За несколько «сеансов» игры сбоев в работе часов не наблюдалось. Следует, однако, заметить, что резистор *R1* может быть исключен из устройства. В этом случае линейность шкалы и точность отсчета времени возрастают.



Для освоения 160-метрового (1,8 МГц) диапазона радиолюбитель, имеющий некоторый опыт конструирования и налаживания радиовещательной аппаратуры, может изготовить простой самодельный приемник.

Принципиальная схема этого приемника изображена на рис. 1. Он представляет собой восьмитранзисторный супергетеродин, предназначенный для приема станций, работающих в 160-метровом диапазоне телефоном с амплитудной модуляцией (АМ), телеграфом (CW) и однополосной модуляцией (SSB). Чувствительность приемника в режиме АМ — 10 мкВ, в телеграфном режиме — около 20 мкВ при соотношении сигнал/шум 3 раза. Приемник рассчитан на работу с наружной антенной, например, типа «наклонный луч» длиной 15...20 м.

Питается приемник от батареи напряжением 9 В («Крона», 7Д-0,1 или две батареи 3336Л, соединенные последовательно) или стабилизированного выпрямителя с таким же выходным напряжением. Потребляемый ток не превышает 15 мА.

Приемник состоит из входной цепи, преобразователя частоты с отдельным гетеродином, однокаскадного усилителя промежуточной частоты, детектора и двухкаскадного усилителя низкой частоты. Для приема CW и SSB сигналов включают второй, телеграфный гетеродин.

Входной колебательный контур, перекрывающий участок частот 1800... 2000 кГц, образуют катушка *L1* и конденсаторы *C2*, *C3* и *C4.1*. Настраивают его конденсатором переменной емкости *C4.1*. Через катушку *L2* контур индуктивно связан с антенной, подключаемой к гнезду *X1*, через конденсатор *C1* — с антенной, подключаемой к гнезду *X2*, а через катушку *L3* и конденсатор *C5* — с преобразователем частоты. Гнездо *X3* предназначено для подключения заземления.

Смеситель выполнен на транзисторе *V1*. Катушка *L4* в коллекторной цепи транзистора — катушка связи преобразователя частоты с полосовым фильт-

ПРИЕМНИК НАЧИНАЮЩЕГО РАДИОСПОРТСМЕНА

Разработано в лаборатории журнала «Радио»

В. БОРИСОВ

ром *L5C8C9L6C10*, настроенным на промежуточную частоту 110 кГц.

Гетеродин (транзистор *V2*) собран по схеме, известной как «емкостная трехточка». Питание на него подается через параметрический стабилизатор напряжения на стабилитроне *V9*. В колебательный контур гетеродина входят катушка *L8* и конденсаторы *C13—C15*, *C4.2*. Настройка его осуществляется конденсатором *C4.2*, объединенным осью с конденсатором *C4.1* входного контура в блок КПЕ приемника. Конденсаторы *C13* и *C14* образуют делитель, благодаря которому между коллектором и эмиттером транзистора образуется положительная обратная связь по переменному току, возбуждающая гетеродин.

ВЧ напряжение с гетеродина через катушку *L7* подается в эмиттерную цепь транзистора смесителя *V1*. Сигнал промежуточной частоты (110 кГц) через полосовой фильтр *L5C8C9L6C10* поступает на вход каскодного усилителя промежуточной частоты, собранного на транзисторах *V3* и *V4*. Транзистор *V4* включен по схеме с общим эмиттером, *V3* — по схеме с общей базой. Режим работы транзисторов определяют делитель напряжения *R9—R11* в их базовых цепях и термостабилизирующий резистор *R12* в эмиттерной цепи транзистора *V4*. Конденсатор *C18*, шунтирующий резистор *R12*, устраняет местную отрицательную обратную связь по переменному току, снижающую усиление каскада.

Надобность в конденсаторе *C33*, показанном на схеме штриховыми линиями, устанавливают опытным путем: его включают при налаживании, и если он улучшает работу приемника, то оставляют в каскодном усилителе.

Нагрузкой каскодного усилителя служит одиночный контур *L9C17*, настроенный на частоту 110 кГц. С этого контура сигнал промежуточной частоты через катушку связи *L10* подается на базу транзистора *V5*, выполняющего функции детектора. При приеме АМ станций эмиттер транзистора через нор-

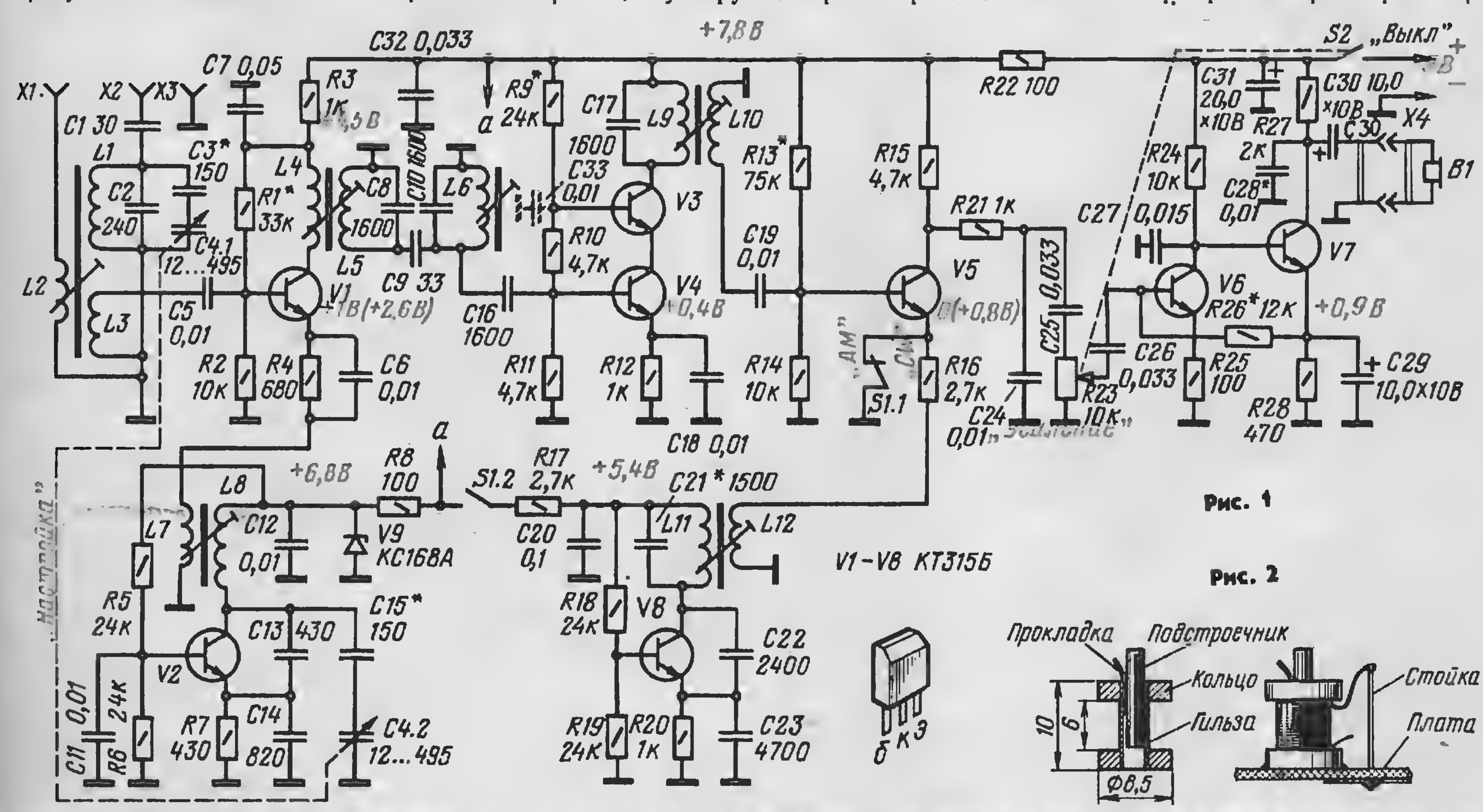


Рис. 1

Рис. 2

мально замкнутые контакты секции *S1.1* переключателя *S1* соединен с общим «заземленным» проводником, а небольшое напряжение смещения, чуть открывающее транзистор, подается на его базу с делителя *R13R14*. В таком режиме транзистор не только детектирует модулированный сигнал промежуточной частоты, но и усиливает выделенные колебания низкой частоты.

С резистора *R15* низкочастотный сигнал через фильтр нижних частот *R21C24* и переменный резистор *R23* (усиление по низкой частоте) поступает на усилитель низкой частоты (транзисторы *V6* и *V7*). Усиленный сигнал преобразуется головными телефонами *B1* в звуковые колебания.

Оптимальный режим работы обоих транзисторов низкочастотного усилителя устанавливают подбором резистора *R26*, через который на базу транзистора *V6* подается начальное напряжение смещения, снимаемое с резистора *R28*. Конденсатор *C29*, шунтирующий резистор *R28*, устраняет отрицательную обратную связь по переменному току. Конденсаторы *C27* и *C28* предотвращают возбуждение усилителя НЧ на высших частотах звукового диапазона.

Резисторы *R22*, *R3* и конденсаторы *C32*, *C7* образут два развязывающих фильтра, устраняющие возможное возбуждение приемника из-за паразитных связей между каскадами через общий источник питания.

Для приема сигналов станций, работающих телеграфом, переключатель *S1* надо перевести в положение «*CW*». При этом контакты секции *S1.1* разомкнутся и в эмиттерную цепь транзистора *V8* детекторного каскада окажется включенной катушка *L12*, индуктивно связанная с контурной катушкой *L11* второго (телеграфного) гетеродина, а через контакты *S1.2* на гетеродин будет подано питание.

Телеграфный гетеродин генерирует колебания фиксированной частоты, отличающейся от промежуточной частоты приемника на 800...1000 Гц. Она определяется данными контура *L11C21C22C23*. Генерируемые колебания через катушку связи *L12* и резистор *R16* поступают в цепь эмиттера транзистора *V5* и смешиваются в нем с колебаниями промежуточной частоты принятого CW сигнала. В результате на выходе детектора появляется разностный сигнал частотой 800...1000 Гц.

Аналогично осуществляется и прием SSB сигналов.

Резистор *R17* и конденсатор *C20* образуют фильтр, предотвращающий проникновение колебаний телеграфного гетеродина в общую цепь питания приемника.

Детали. В приемнике использованы не только широко распространенные промышленные, но и самодельные детали. Все транзисторы — кремниевые серии КТ315 со статическим коэффициентом передачи тока ($h_{21э}$) не менее 80. Можно также использовать аналогичные им *n-p-n* транзисторы серий КТ301, КТ312. Те из них, коэффициент передачи тока которых больше, устанавливайте в усилителе промежуточной частоты и в первом каскаде усилителя низкой частоты.

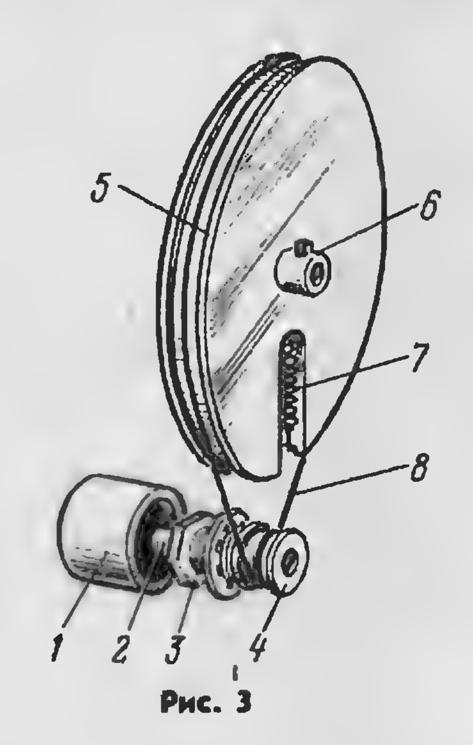


Рис. 3

Все постоянные резисторы — МЛТ-0,25 (можно МЛТ-0,125, МЛТ-0,5); переменный резистор *R23*, объединенный с выключателем питания *S2* — типа ТК или малогабаритный СП3-4В; переключатель *S1* — тумблер ТВ2-1. Все электролитические конденсаторы — К50-6, остальные — типов КЛС, КД, КТ.

Головные телефоны *B1* — высокоомные ТОН-2 или ТА-4.

Все катушки индуктивности приемника намотаны на самодельных каркасах с использованием ферритовых колец марки 600НН с внешним диаметром 8,5, внутренним 3,5 и высотой 2 мм (типоразмер К8,5×3,5×2) и стержневых подстроечных сердечников диаметром 2,8 и длиной 12 мм из феррита такой же марки. Конструкция каркаса показана на рис. 2. Цилиндрическая бумажная гильза, к которой приклеены ферритовые кольца, склеена на гладком хвостовике сверла диаметром 2,8 мм. Расстояние между кольцами — 6 мм. Подстроечный сердечник удерживается в гильзе полоской бумаги.

Катушка *L1* входного контура и катушка *L8* гетеродинного контура содержат по 35 витков провода ПЭВ-1 0,25, а соответствующие им катушки *L2*, *L3* и *L7* — по 10 витков провода ПЭВ-1 0,12. Остальные катушки намотаны проводом ПЭВ-1 0,12 и содержат: *L5*, *L6*, *L9* и *L11* — по 275 витков, *L4* и *L10*, намотанные поверх катушек *L5* и *L9*, — по 50 витков, а *L12*, находящаяся сверху катушки *L11* — 70 витков. Витки верхних выводов катушек закреплены нитками, чтобы не спадали.

Конденсаторы *C4.1* и *C4.2* настройки входного и гетеродинного контуров — стандартный блок КПЕ с наименьшей емкостью 12 и наибольшей 495 пФ, который снабжен самодельным верньерным механизмом с десятикратным замедлением вращения оси блока КПЕ.

Конструкция верньерного механизма изображена на рис. 3. Устройство состоит из ведомого *5* и ведущего *4* шкивов, соединенных между собой тросиком *8*, втулки *3* с наружной резьбой для крепления ведущего узла на лицевой панели приемника и оси *2*, на которую жестко насажен ведущий шкив. Ведомый шкив втулкой *6* с винтом закрепляют на оси блока КПЕ. При вращении ручки *1*, закрепленной на оси, вращательное движение шкивов передается ротору блока КПЕ, изменяя тем самым емкость конденсаторов настройки.

Втулка *3* с осью *2*, использованные в верньерном механизме, от вышедшего из строя переменного резистора типа СП-I. Все другие части резистора следует удалить, а фланцевую сторону втулки выровнять напильником и зашлифовать.

Шкивы можно выточить из органического стекла, гетинакса или, в крайнем случае, из хорошо проклеенной фанеры толщиной 8...10 мм. Диаметр ведущего шкива 8...10 мм, ведомого — 80 мм. Высота бортиков по обеим сторонам шкивов, ограничивающих перемещение тросика, около 1 мм. Ведущий шкив туго насадите на ось, но так, чтобы ось не болталась во втулке.

В ведомом шкиве сделайте радиальный пропил глубиной 28...30 мм и закрепите в нем пружину 7 для натяжения тросика, а точно в центре запресуйте втулку *6* с винтом для жесткого крепления на оси ротора КПЕ. Для тросика используйте капроновую леску. Тросик должен огибать ведущий шкив 2—3 раза, а натягивающая его пружина выбирать лифт верньерного устройства. Для повышения трения тросика с ведущим шкивом его можно натереть толченой канифолью.

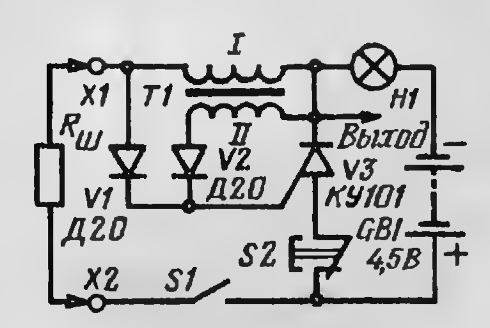
Окончательно верньерный механизм устанавливают и регулируют после того, как монтажная плата налаженного приемника будет скреплена с лицевой панелью корпуса.

(Окончание следует)

СТОРОЖЕВОЕ УСТРОЙСТВО

В. СМИРНОВ

Для сигнализации о состоянии охранного шлейфа — незаметного провода, обнесенного вокруг охраняемого участка или объекта, можно использовать устройство, схема которого здесь помещена. В исходном состоянии при замкнутых контактах выключателя *S1* через обмотку *I* трансформатора *T1* и охранный шлейф $R_т$ течет ток батареи питания *GB1*. Сопротивление шлейфа подобрано таким, чтобы тринистор *V3* был закрыт. В момент обрыва шлейфа в обмотке *II* трансформатора возникает импульс напряжения, который через диод *V2* будет приложен к управляющему электроду тринистора. При этом тринистор откроется и загорится сигнальная лампа *H1*.



Приведение устройства в исходное состояние осуществляется кнопочным выключателем *S2*. При коротком замыкании шлейфа положительное напряжение источника питания через диод *V1* будет подано на управляющий электрод тринистора, откроет его, в результате чего также загорится сигнальная лампа.

Если исходное состояние устройства не восстанавливается нажатием на кнопку *S2*, значит, шлейф замкнут. В таком случае размыкают контакты выключателя *S1* и повторно нажимают на кнопки *S2*. Выключатель *S1* в данном случае имитирует обрыв шлейфа, что и используют для проверки целостности шлейфа.

Сигнальная лампа *H1* — МН3,5-0,26 (3,5 В×0,26 А). Трансформатор *T1* — выходной трансформатор от любого транзисторного или лампового приемника. Охранный шлейф представляет собой тонкий провод с высоким удельным сопротивлением. Оно может быть в пределах 2...3 кОм. В случае применения тринистора КУ201 или КУ202 сопротивление шлейфа должно быть 1,5 кОм.

Источник питания — батарея 3336Л. Налаживание автомата заключается в подборе такого включения вторичной обмотки трансформатора, когда при отключении (обрыве) шлейфа он срабатывает.

Сигнализация может быть и звуковой, если использовать мультивибратор. Питание на мультивибратор подают через проводник, обозначенный на схеме *«Выход»*

г. Карталы Челябинской обл.



В этом электронном автомате, имитирующем трели соловья, нет электромагнитных реле, чем он, в основном, и отличается от подобных устройств, описанных в популярной радиотехнической литературе. Автомат прост в налаживании и при удачном монтаже свободно умещается в корпусе миниатюрного радиоприемника. Он может быть и просто забавной музыкальной шкатулкой или квартирным звонком.

Принципиальная схема «соловья» приведена на рис. 1. Его основу составляют четыре взаимосвязанных мультивибратора. Мультивибратор на транзисторах *V3.1* и *V3.2* транзисторной сборки *V3* генерирует колебания, соответствующие звуку высокого тона. Усиленные транзистором *V3.3* той же сборки и трехкаскадным усилителем НЧ, эти колебания преобразуются динамической головкой *B1* в звуковой сигнал, определяющий тембровую окраску «трели». Работой первого мультивибратора управляет второй мультивибратор на транзисторах *V2.3* и *V2.4*, генерирующий колебания частотой 5 Гц. Когда транзистор *V2.4* закрыт, первый мультивибратор работает. В те же моменты времени, когда транзистор *V2.4* открывается и база транзистора *V3.2* через резистор *R15* и малое сопротивление открытого транзистора и *V2.4* оказывается соединенной с общим проводом, первый мультивибратор не работает. В результате динамическая головка воспроизводит сигнал, напоминающий частое «щелканье», присущее трели соловья. Работой второго мультивибратора управляет третий мультивибратор, собранный на транзисторах *V1.4* и *V2.1*, прерывающий его генерацию с частотой 1 Гц. Когда транзистор *V2.1* закрыт, ток базы транзистора *V2.2* незначительный, поэтому он тоже закрыт и не оказывает влияния на работу второго мультивибратора.

В свою очередь третий мультивибратор управляется четвертым мультивибратором на транзисторах *V1.1* и *V1.2*, генерирующим импульсы с периодом следования 6...8 с. Транзисторы *V1.3* и *V2.2* усиливают импульсы тока управляющих мультивибраторов. Таким образом, мультивибраторы формируют полную «трель соловья», начинающуюся одиночным пощелкивающим свистом, переходящим в более чистый, и заканчивающуюся быстрым «переливом».

Устройство питается от батареи *GB1* напряжением 9 В («Крона», 7Д-0,1 или две батареи 3336Л). Напряжение, подаваемое на транзисторы мультивибраторов, стабилизируется стабилитроном *V4* и транзистором *V5*. Без стабилизатора соловьиные «трели» будут изменяться с уменьшением напряжения источника питания.

Внешний вид монтажной платы, эскиз печатной платы и схема размещения деталей на ней показаны на рис. 2. Плата вместе с батареей «Крона» или 7Д-0,1 размещается в корпусе приемника «Юность». Транзисторные сборки 2НТ172 (217НТ2) можно заменить транзисторами серий КТ312, КТ315 с любым буквенным индексом. В стабилизаторе напряжения и усилителе НЧ можно использовать транзисторы серий МП39—МП42 (*V5, V6, V9*), МП37 и МП38 (*V7, V8*) и стабилитрон Д814А (*V4*). Все резисторы на мощность рассеяния 0,25 Вт (можно 0,125 Вт), электролитические конденсаторы — К50-6. Динамическая головка мощностью 0,1...0,2 Вт (0,1ГД-6, 0,1ГД-12, 0,2ГД-1).

Усилитель НЧ «соловья» собран по общеизвестной схеме. Налаживание его сводится к подбору резистора *R28* (напряжение на эмиттерах выходных транзисторов должно составлять половину напряжения питающей батареи).

Налаживание основы «соловья» заключается в проверке работы мультивибраторов и корректировании «трелей» изменением частот генерируемых ими импульсов путем подбора конденсаторов, а в мультивибраторе на транзисторах *V1.1* и *V1.2* — подбором резисторов в базовых цепях. Для контроля работы мультивибраторов желательно пользоваться осциллографом с большой длительностью развертки (до 10 с).

Но можно обойтись и вольтметром постоянного тока с относительным входным сопротивлением не менее 10 кОм/В. Наиболее подходит для этой цели прибор Ц4315. По отклонению стрелки вольтметра от нулевой отметки ориентировочно судят о периоде и длительности генерируемых мультивибраторами импульсов.

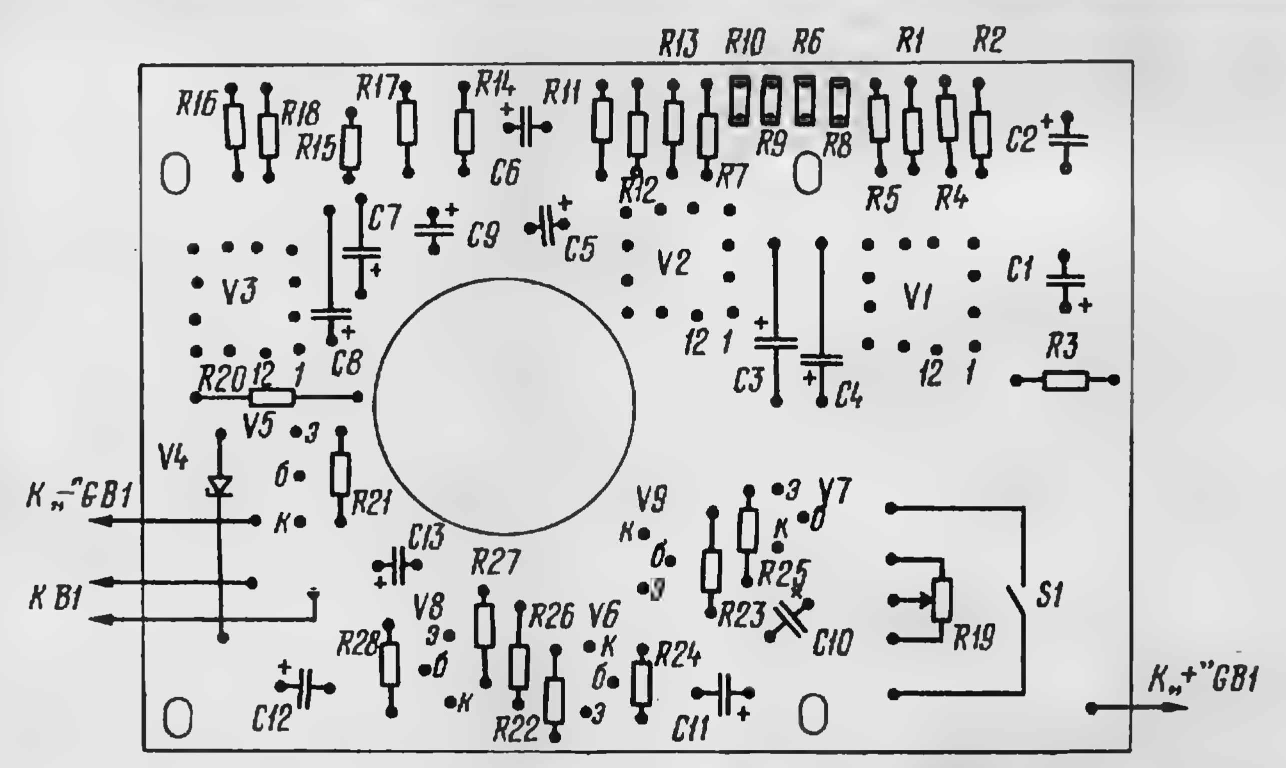
Перед включением питания на монтажной плате тремя временными проволочными перемычками соединяют базу и эмиттер транзистора *V2.4*, эмиттеры транзисторов *V1.4* и *V2.1*, эмиттеры транзисторов *V1.1* и *V1.2*. Если мультивибратор на транзисторах *V3.1* и *V3.2* исправен, динамическая головка *B1* должна воспроизводить звуковой сигнал высокого тона — с частотой 4...5 кГц.

После этого удаляют первую проволочную перемычку и проверяют мультивибратор на транзисторах *V2.3*, *V2.4*. Если он исправен, то звук основного тона приобретает прерывистый характер с частотой около 5 Гц. При этом стрелка вольтметра, подключенного к коллектору транзистора *V2.4*, пять раз в секунду должна отклониться от нулевой отметки шкалы, а на экране осциллографа просматриваться положительные импульсы длительностью 80 мс.

Затем, удалив вторую проволочную перемычку, проверяют мультивибратор на транзисторах *V1.4* и *V2.1*. Вольтметр подключают к коллектору транзистора *V1.4* и подбором конденсаторов *C3*, *C4* добиваются периода следования положительных импульсов около 1с и длительности импульса 0,3 с. При этом динамическая головка в течение каждой секунды должна издавать звук, похожий на кудахтанье: «куд-куд-куда-а», «куд-куд-куда-а» и т. д.

Далее проверяют мультивибратор на транзисторах *V1.1* и *V1.2*, для чего вольтметр подключают к коллектору транзистора *V1.1*. Здесь подбором резисторов *R2*, *R3* и конденсаторов

Рис. 1



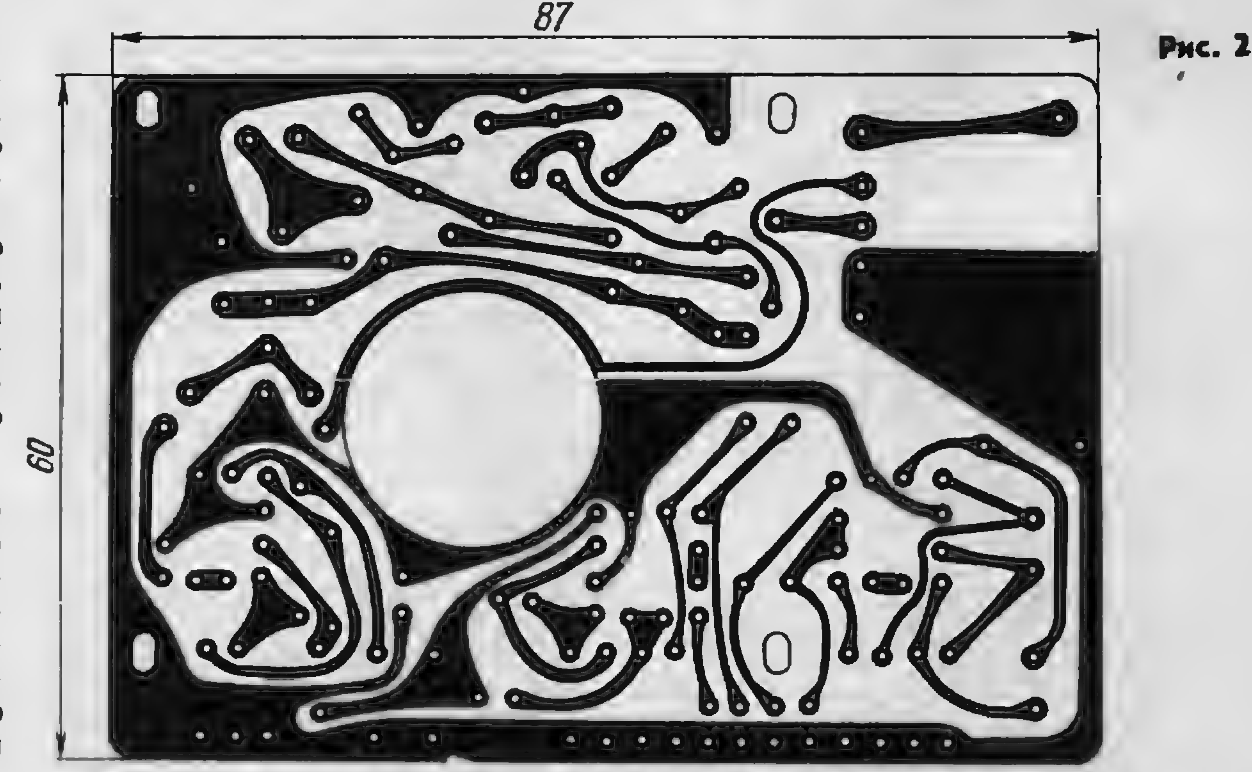
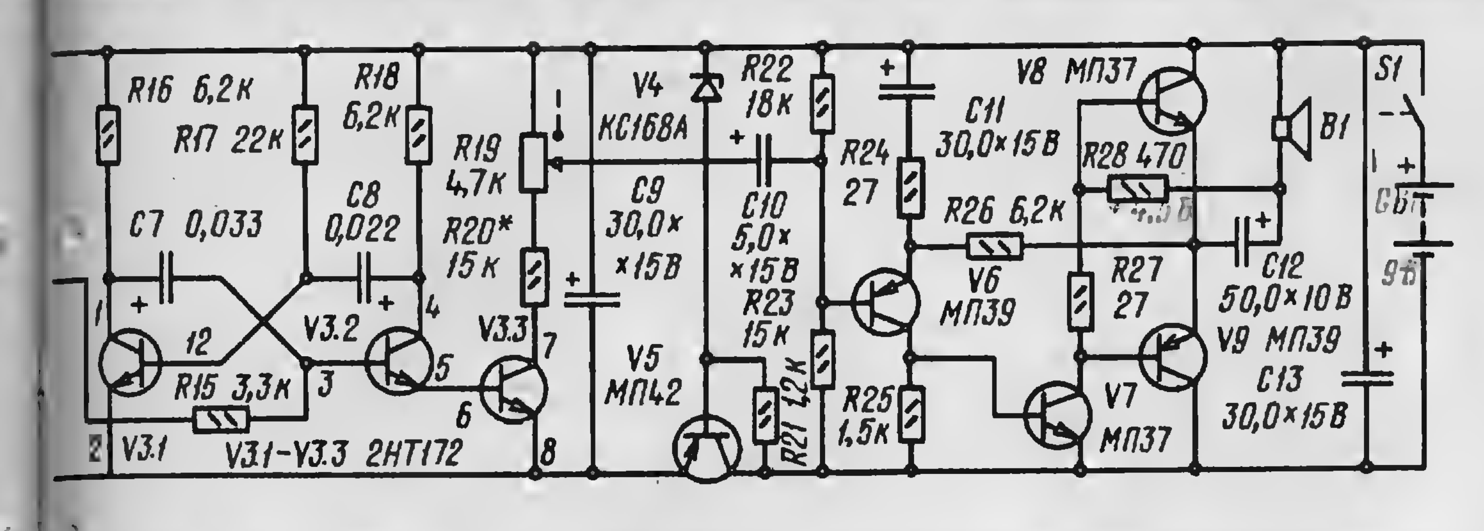
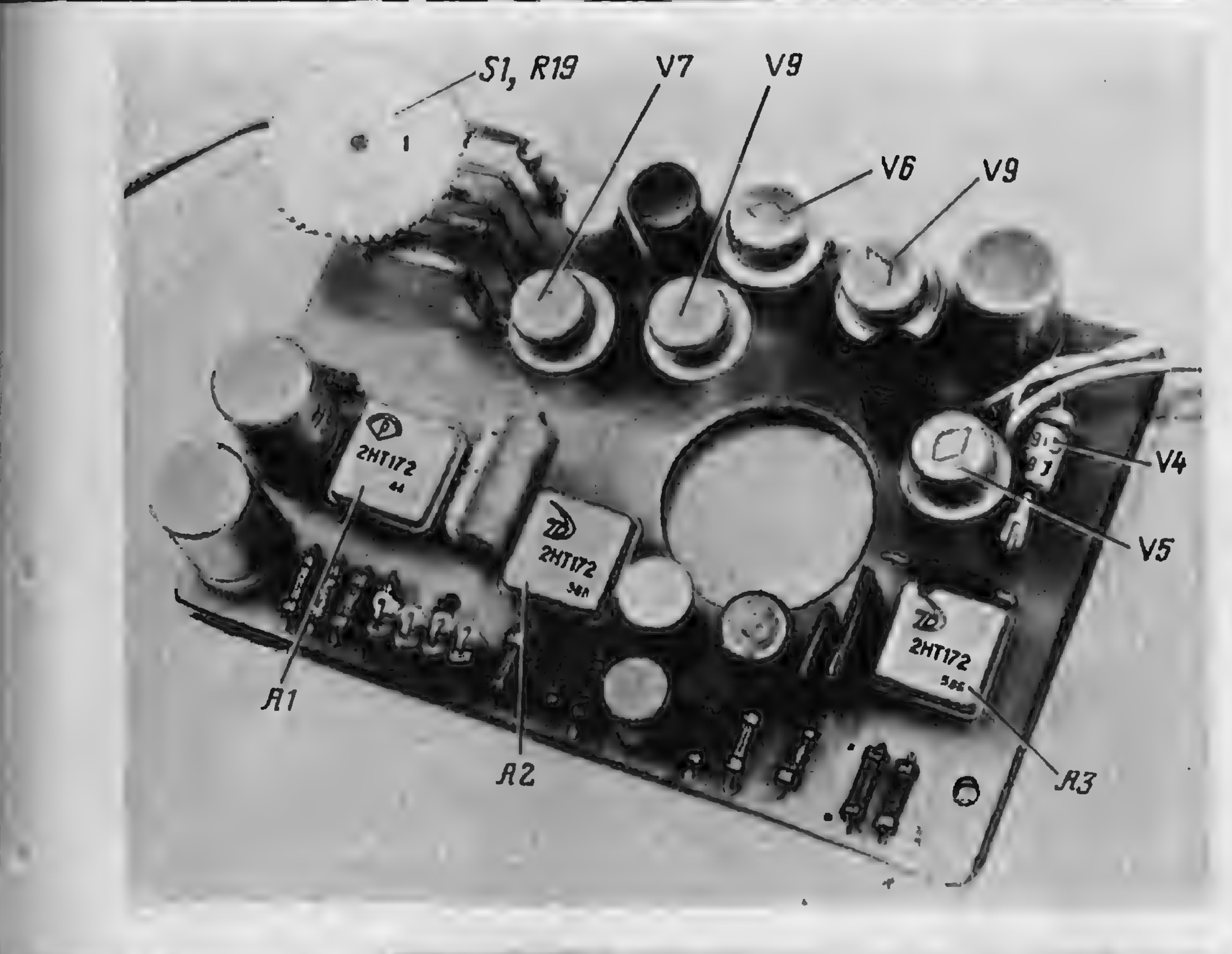


Рис. 2





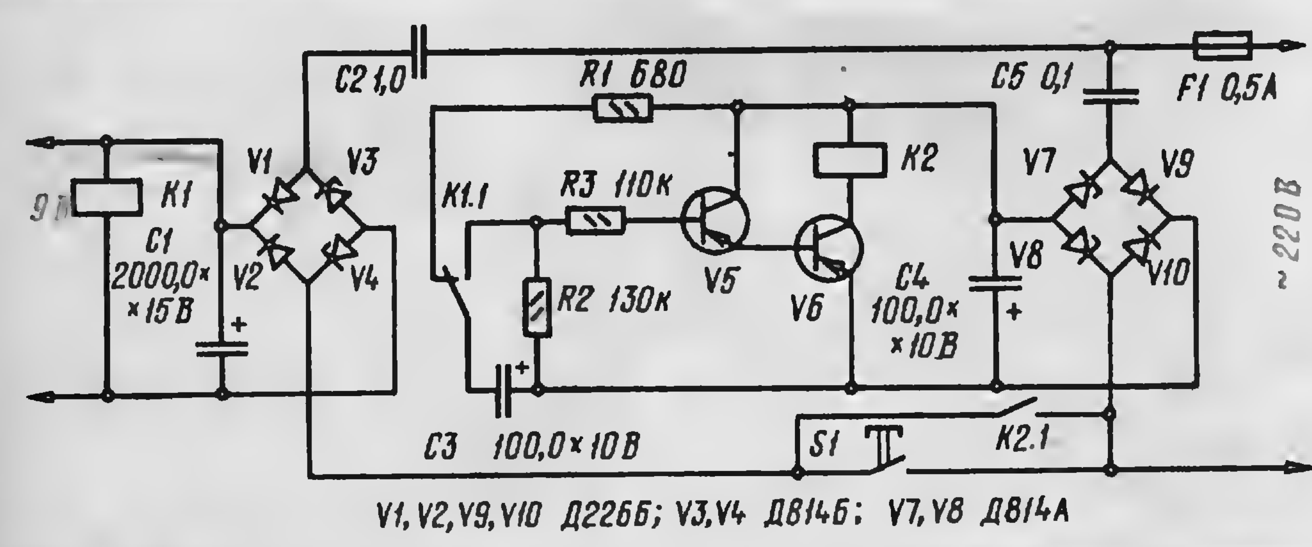


Рис. 3

C1, C2 добиваются периода следования положительных импульсов 6...8 с при длительности импульса 2,5...3 с. После этого удаляют третью временную перемычку и, если необходимо, окончательно корректируют основной тон «трели» подбором конденсаторов *C7, C8*. Сопротивление резистора *R2* должно быть в пределах 120...130 кОм, а резистора *R3* — 91...100 кОм.

Резистор *R20*, являющийся частью нагрузки транзистора *V3.3*, подбирают в зависимости от примененной динамической головки. Его сопротивление должно быть таким, чтобы усилитель при полностью введенном регуляторе громкости (*R19*) не перегружался и не грелись выходные транзисторы *V8* и *V9*.

В случае использования «соловья» в качестве квартирного звонка, питать его целесообразно от сети переменного тока через блок, схема которого показана на рис. 3. На транзисторах *V5* и *V6* собрано реле выдержки времени, питающееся от выпрямителя с одновременной стабилизацией напряжения (диоды *V9, V10*, стабилитроны *V7, V8* и конденсатор *C4*). Аналогичный выпрямитель (диоды *V1, V2*, стабилитроны *V3, V4* и конденсатор *C1*) служит для питания «соловья». Конденсаторы *C2* и *C5* гасят избыточное напряжение электросети.

Реле выдержки времени работает следующим образом. При нажатии на звонковую кнопку *S1* на выпрямитель, питающий имитатор, подается сетевое напряжение. При этом срабатывает электромагнитное реле *K1* и контактами *K1.1* подключает к базовой цепи транзистора *V5* заряженный конденсатор *C3*. В результате транзисторы *V5* и *V6* открываются, срабатывает реле *K2* и его контакты *K2.1* блокируют кнопку *S1*. «Соловей» будет петь до тех пор, пока конденсатор *C3* не разрядится через резисторы *R2, R3* и эмиттерные переходы транзисторов *V5* и *V6*.

В таком блоке питания используют реле РЭС-10 (паспорт РС4.524.302), предварительно отрегулированные путем ослабления пружин на срабатывание от источника напряжением 6 В. Конденсаторы *C3* и *C4* — К50-6, *C1* — К50-16, *C2* и *C5* — МБГО на номинальное напряжение 400 В.

При указанных на схеме номиналах деталей время выдержки, в течение которого «соловей» поет, составляет 13...15 с. Как только конденсатор *C3* разрядится, транзисторы *V5, V6* закроются, реле *K1* и *K2* отпустят и устройство примет исходное состояние. Ток, потребляемый блоком питания в ждущем режиме, не превышает 6...7 мА.

г. Чехов
Московской обл.



Влиятельные силы США, не заинтересованные ни в улучшении отношений с СССР, ни в международной разрядке в целом, активизируют ожесточенные нападки на процесс разрядки. Судя по последним решениям американской администрации и НАТО, в агрессивных кругах империализма прилагают все усилия к тому, чтобы не допустить разоружения, сеять неверие и вражду между государствами, препятствовать решению назревших международных проблем.

«Разрядка не ликвидирует потребности в сильной оборонной мощи»,— заявляют поборники военно-промышленного комплекса США, отнюдь не желая добровольно отказываться от прибыльной для них гонки вооружений.

В прошлом финансовом году военные концерны США получили от Пентагона заказы на рекордную сумму — 56,6 миллиарда долларов, на 9 с лишним миллиардов больше, чем в предыдущем. Вот как выглядят прибыли «столпов» военного бизнеса. Корпорация «Дженерал дайнэмикс» положила в карман 4,14 миллиарда долларов, «Макдоннелл-Дуглас» — 2,86 миллиарда, «Локхид» — 524 миллиона долларов, «Боинг» — 470,8 миллиона, «Хьюз эйркрафт» — 112,7 миллиона, «Вестингауз» — 36,7 миллиона долларов и т. д.

На что же идут эти деньги? Сразу отметим — многие заказы делаются на электронную и радиотехнику, средства связи. Фирма «Нэшнл стил энд шипбилдинг» получила в прошлом году 107,2 миллиона долларов на строительство входящего в состав ВМС нового судна для прокладывания кабельной связи, а «Американ электроникс лабораториз» заключила с ВВС контракт на 4 миллиона долларов на разработку устройства для создания электронных помех радиолокаторам. 20 миллионов долларов кладет в карман крупнейшая компания электронной промышленности RCA по контракту, предусматривающему разработку и создание новых радиолокационных систем.

«Уолл стрит джорнэл» сообщает о предоставлении компании «Хьюз эйркрафт» заказа на 15,9 миллиона долларов на модификацию системы наведения противотанковых ракет. Каждый самолет в системе АВАКС, оснащенный сложнейшей электроникой и грибовидной радарной установкой на фюзеляже, стоит более 150 миллионов долларов.

Одновременно в США разрабатываются долгосрочные планы модернизации ВВС, предусматривающие дальнейшее увеличение их ударной силы. Как заявил начальник штаба ВВС США генерал Л. Аллен, в течение 80-х годов Пентагон намерен создать новые типы стратегических бомбардировщиков, оснащенных новейшей электронной аппаратурой.

Следует отметить, что одним из крупнейших заказчиков у радиоэлектронных и других фирм наряду с Пентагоном самостоятельно выступают ЦРУ и другие разведывательные органы США, выполняющие секретные шпионские или диверсионные функции. К примеру, Агентство национальной безопасности США имеет сеть центров радиоперехватов, разбросанных по всему миру. Эти станции объединяют 2 тысячи специальных постов, на которых круглые сутки работают тысячи военных операторов. Специальная аппаратура связи, подслушивания, дешифрирования и съемки устанавливается на наземных объектах (типа тех, которые стояли при шахе в Иране с направленными на СССР антеннами и убранные по требованию нового иранского правительства), на судах, пилотируемых и беспилотных самолетах-разведчиках, спутниках Земли. Напомним, что в прошлом году корпорации США ТРВ и «Интернэшнл бизнес мэшинз» получили еще несколько десятков миллионов долларов за разработку секретных электронных систем и устройств.

Связь военно-промышленного комплекса с этими малопочтенными заведениями настолько прочна, что нередко они идут на прямой сговор с целью подготовки разведорганами заведомо ложных данных о военном потенциале СССР, новых видах оружия, «не имеющихся в США и требующих ответа», и так далее. Военным промышленникам это нужно для того, чтобы выторговывать себе новые заказы ради «государственных интересов».

Работа на войну — основа основ существования военно-промышленных комплексов империализма. Воздействуя на свои правительства, заправилы этих комплексов добиваются обострения международной обстановки, создания кризисных ситуаций. Благодаря этому они добиваются миллиардных ассигнований на качественное обновление вооружений, им выгодны дорогостоящие исследования в области разработки новых систем оружия, щедро финансируемые правительствами.

Окончание. Начало см. в «Радио», 1980, № 9.

Наживаются на производстве орудий смерти не только американские пушечные короли. По данным ООН доходы ведущих итальянских военных компаний достигают 700 миллиардов лир в год. Концерн Флика (ФРГ) за реализацию программы строительства танков «Леопард» получит 6,9 миллиарда марок. Стоимость заказа многоцелевых самолетов «Торнадо», выпускаемых концернами Англии, ФРГ и Италии,— более 8 миллиардов фунтов стерлингов.

Неудивительно, что даже ограниченные меры в области разоружения расцениваются ими в первую очередь с точки зрения ущерба, который может быть нанесен интересам военно-промышленных монополий.

Для оправдания целесообразности воплощения в жизнь той или иной военной программы широко используется «мифология страха», то есть вымыслы о «советской угрозе», «отставании Запада в области военных усилий перед растущим военным потенциалом Варшавского Договора» и так далее.

Бывший министр обороны США Рамсфельд как-то заявил: «Речь идет не о каком-то неожиданном для Пентагона «открытии» в отношении возрастания советской мощи, а скорее об эффективном методе воздействия на американский народ — следует постоянно повторять одни и те же данные, пока они не укрепятся в сознании». Для того, чтобы оправдывать бешеные военные расходы, свое собственное существование и свой преступный бизнес, военно-промышленный комплекс создал и содержит сам или через правительственные органы целую систему информационно-пропагандистских служб, с помощью которых идет идеологическая обработка общественного мнения в капиталистических странах, ведется интенсивная «психологическая война» против народов стран социализма. Американский ученый Р. Лэпп по этому поводу отмечал: «Мы знаем, что гигантские корпорации создали высокоорганизованные отделы по связи с публикой, способные рассеивать зерна пропаганды в широких масштабах. Когда воздушно-космические фирмы закупают целиком цветные вкладки национальных изданий для восхваления военной продукции, они пропагандируют не только свои «компании, но и холодную войну».

Не секрет, что за спиной «радиоголосов» и «волн», вещающих на население социалистических стран, стоят мощные промышленно-финансовые силы, спецслужбы империализма. Интересы военно-промышленных корпораций представлены членами «советов» и «комитетов», руководящих «Голосом Америки», Би-би-си, РС-РСЕ. Радиоэлектронное оборудование и технических специалистов для подрывных радиоцентров готовят те же фирмы, что значатся в списке подрядчиков Пентагона и НАТО.

Следует отметить, что Пентагон обладает довольно мощной собственной системой пропагандистского обеспечения своей деятельности: разветвленной системой радио- и телевизионных станций, периодической печатью, кинопроизводством. 38 лет существует «Радиотелевизионная служба вооруженных сил США». Ее задача — работать с американскими гражданами и военнослужащими внутри страны, а также за рубежом, в основном там, где расположены американские военные базы. Основные центры «службы» — руководящие пропагандистские органы, отделы по подготовке информационных программ, технические отделы базируются в Вашингтоне, Арлингтоне и Лос-Анжелосе. Отсюда готовая пропагандистская «продукция» направляется в виде магнитофонных записей или на видеопленке на места, а также в коммерческие радио- и телевизионные компании США. Радиотелевизионная сеть Пентагона располагает 300 радиостанциями и 118 телевизионными центрами, разбросанными по всему миру. Что касается содержания их работы, то это, наряду с увеселительными программами,— безудержный милитаризм, антисоветизм и человеконенавистничество.

* * *

Военно-промышленный комплекс представляет собой силы, которые препятствуют прогрессу, установлению и поддержанию прочного мира, разрядке, отстаивают войну.

«Коренные интересы народов,— отмечалось на международном совещании коммунистических и рабочих партий,— требуют усилить борьбу против милитаризма во всех его формах, особенно против военно-промышленного комплекса США и других империалистических государств».

Перед лицом милитаристских приготовлений Запада Советский Союз, братские страны социализма вынуждены проявлять необходимую заботу о совершенствовании своей обороноспособности, одновременно ведя борьбу за мир и разоружение. Силы социализма, демократии и мира способны обуздать милитаризм, упрочить мир и международную безопасность.

УСТРАНЕНИЕ НАВОДКИ

При проверке бывшего в эксплуатации магнитофона «Юпитер-202-стерео» по методике, описанной в «Радио», 1973, № 9 и 10 (см. статью М. Ганзбурга «Налаживание магнитофона в любительских условиях»), на линейном выходе первого канала был обнаружен довольно значительный (около 50 мВ) сигнал с частотой тока стирания и подмагничивания. Устранить его не удалось ни экранированием проводов, идущих к стирающей головке (они расположены в непосредственной близости от платы универсального усилителя этого канала), ни даже соединением контактов *2* и *9* разъема *X10* высокочастотного генератора (отсюда поступает ток подмагничивания в обмотки универсальной головки) с общим проводом магнитофона. Только тщательное экранирование платы *У5* переключателя рода работы привело к желаемому результату — наводка практически полностью исчезла.

Л. ДУБИКОВСКИЙ,
Р. ГВОЗДЫК

г. Киев

ДОРАБОТКА «НОТЫ-304»

Очень часто магнитофонную приставку «Нота-304» радиолюбители эксплуатируют вместе с радиовещательным приемником: с него записывают понравившиеся музыкальные произведения, его же (вернее, имеющийся в нем усилитель НЧ) используют для воспроизведения фонограмм.

Некоторое неудобство в этом случае доставляет необходимость каждый раз при переходе с одного режима работы на другой переставлять соединительный кабель в приставке из гнезда *«Линейный выход»* в гнездо *«Запись с радиоприемника»* и наоборот. Однако этого можно и не делать, если свободный контакт *1* первого из этих гнезд соединить с одноименным контактом второго. После такой несложной доработки соединительный кабель может постоянно находиться в гнезде *«Линейный выход»*.

Н. ЕРМОЛИНСКИЙ

пос. Плесецк
Архангельской обл.



ГЕНЕРАТОРНО-ДЕЛИТЕЛЬНЫЙ БЛОК МНОГОГОЛОСНОГО ЭМИ

А. ДОЛИН

Основной составной частью современного многоголосного ЭМИ является генераторно-делительный блок. В общем случае он состоит из 12 (по числу тонов в октаве) задающих генераторов и делителей частоты (в соответствии с объемом клавиатуры инструмента). Ниже описан генераторно-делительный блок ЭМИ, построенный на современной элементной базе и обладающий широкими техническими и исполнительскими возможностями. Полный музыкальный диапазон ЭМИ 7 октав, от ноты *до* большой октавы до ноты *си* пятой октавы. Форма выходного сигнала — прямоугольные импульсы со скважностью 2 и 4.

Основные технические характеристики

Амплитуда выходного сигнала (на нагрузке более 10 кОм), В, не менее	0,4
Интервал изменения частоты — глиссандо (при изменении управляющего напряжения в пределах 5...15 В), октав, не менее	3
Относительная нестабильность частоты генераторов тона, %, не более	0,1
Напряжение питания блока, В	5
Общий потребляемый ток, А	2
Ток, потребляемый цепями управления, А	0,15

Принципиальная схема одной ячейки блока представлена на рисунке. Она содержит генератор тона и шесть делителей частоты с коэффициентом деления 2. Генератор тона собран по схеме релаксатора на однопереходном транзисторе *V1*. Подобное схемное построение обеспечивает высокую стабильность частоты и устойчивость работы. Частота повторения импульсов определяется номиналами резисторов *R1R2* и конденсатора *C2*. Транзистор *V2* усиливает короткие положительные импульсы, снимаемые с первой базы транзистора *V1*. Далее сигнал поступает на вход элемента *D1.1*, который формирует прямоугольные импульсы. Конденсатор *C3* увеличивает длительность этих импульсов, что позволяет получить скважность сигнала на выходе элемента *D1.1*, близкую к двум.

С выхода задающего генератора сигнал поступает на делители частоты. Каскад делителей является, по существу, усовершенствованным вариантом устройства, описанного в статье Ю. Ляпина «Линейка делителей частоты для ЭМИ» («Радио», 1976, № 7, с. 46). Он отличается тем, что в каждый делитель введен коммутирующий элемент (*D3.1* в первом делителе), который позволяет получить на выходах «*f/2*» — «*f/64*» каскада сигнал со скважностью либо 2, либо 4, в зависимости от положения контактов переключателя *S1*. Это заметно расширяет тембровые возможности ЭМИ. Сигнал со скважностью 2 характерен для инструментов кларнетной группы, а со скважностью 4 наиболее пригоден для имитации медных духовых инструментов и для игры аккордами.

D2, D4, D6 — К155ТМ2; D1, D3, D5 — К155ЛА3

Сигналы с выходов делителей частоты через развязывающие резисторы *R7—R13* подаются на манипуляторы или непосредственно на контактуру ЭМИ. Развивая дальше использованный принцип, можно построить генераторно-делительный блок, дающий на выходе импульсы со скважностью 8, 16 и более.

В блоке предусмотрена возможность плавного «скольжения» частоты всех задающих генераторов — глиссандо-путем подачи на все генераторы управляющего напряжения с отдельного регулятора «*Глиссандо*» (на схеме не показан). При изменении управляющего напряжения от 5 до 15 В частота всех генераторов тона изменяется более чем в 8 раз.

При изготовлении блока следует иметь в виду, что питание на каждую ячейку необходимо подводить отдельной парой проводников, иначе во время работы ЭМИ могут прослушиваться трески и хрипы из-за взаимного влияния генераторов.

В генераторах тона можно использовать однопереходные транзисторы серии КТ117 с любым буквенным индексом. Транзистор КТ312А можно заменить на любой из серии КТ312 или КТ315. Конденсатор *C2* необходимо выбрать по группе по ТКЕ не хуже, чем М1500. Резистор *R2* — СП5-2.

Налаживание блока сводится к приведению частот генераторов тона в соответствие со стандартными частотами темперированного музыкального ряда. Настраивать генераторы лучше всего по заводскому частотомеру или стабильному звуковому генератору и осциллографу (по фигурам Лиссажу).

Генераторы настраивают подборкой конденсатора *C2* (от 0,01 до 0,1 мкФ) и подстройкой резистора *R2*. При настройке нужно периодически проверять работу генераторов в режиме «*Глиссандо*». Если при максимальном управляющем напряжении генерация срывается, подбирают конденсатор *C2* другого номинала. При появлении хрипов следует между проводниками питания каждого из генераторов включить конденсатор емкостью 0,033...0,1 мкФ. Делители частоты налаживания, как правило, не требуют.

г. Гомель



МИКРОПЕРЕКЛЮЧАТЕЛИ ТИПА МП

Р. КАРЛИН

В настоящем справочном листке приведены основные параметры наиболее широко распространенных микропереключателей типа МП. Они предназначены для коммутации электрических цепей постоянного и переменного тока.

Микропереключатели МП7 нормально работают при температуре окружающей среды от −60 до +100° С, МП12 — от −100 до +125° С, остальные типы микропереключателей сохраняют работоспособность в диапазоне температур −60...125° С. Относительная влажность при температуре до 40° С для

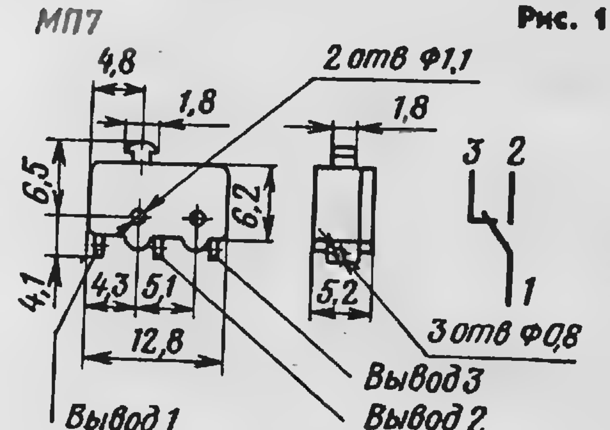


Рис. 1

Основные технические характеристики

Параметр	Значение
Сопротивление изоляции, МОм, не менее:	
при нормальных климатических условиях	1000
в условиях повышенной влажности	5
при максимальной температуре	100
Электрическая прочность изоляции (на переменном токе частотой 50 Гц), $B_{эфф}$, не менее:	
при нормальных климатических условиях	1100
для МП7	900
для МП12	500
в условиях повышенной влажности	600
для МП12	300
при максимальной температуре	600
для МП12	300
при минимальном атмосферном давлении	300
для МП12	100
Полное переходное сопротивление контактов в нормальных климатических условиях для переключателей МП1—МП11, Ом, не более	0,05
Падение напряжения на контактной паре в процентах от коммутируемого для переключателей МП12:	
в нормальных климатических условиях, %, не более	0,1
при максимальной температуре, %, не более	0,2
Усилие на приводной элемент при прямом срабатывании, кгс, не более	0,1...0,23
при обратном срабатывании, кгс, не менее	0,03
Прямой рабочий ход приводного элемента, мм, не менее	0,17...0,5
для МП7	0,12...0,3
для МП12	0,1
Дополнительный прямой ход приводного элемента, мм, не менее	0,2
для МП7	0,16
для МП12	0,21
Дифференциальный ход приводного элемента, мм, не более	0,1
для МП12	0,08
Время срабатывания контактов, с, не более	0,015
для МП12	0,1

Допустимые электрические нагрузки и коммутационная способность микропереключателей

Тип переключателя	Режим коммутации		Мощность, Вт	Род тока	Вид нагрузки	Число коммутаций
	Ток, А	Напряжение, В				
МП1-1, МП9	0,05...1	3...30	30	Постоянный	Активная	10^5
	0,05...0,5				Индуктивная	$5 \cdot 10^4$
	0,05...2	3...250	250	Переменный 50...400 Гц	Активная	$5 \cdot 10^4$
	0,05...1				Индуктивная	
МП3-1, МП5, МП10, МП11	0,5...4	3...30	70	Постоянный	Активная	10^5
	0,5...2				Индуктивная	$3 \cdot 10^4$
	0,5...3	3...250	300	Переменный 50...400 Гц	Активная	$3 \cdot 10^4$
	0,5...2				Индуктивная	
МП7	0,05...0,5	3...300	15	Постоянный	Активная	$2 \cdot 10^4$
	0,05...0,25				Индуктивная	$1,5 \cdot 10^4$
	0,05...0,5	3...250	75	Переменный 50...400 Гц	Активная	$1,5 \cdot 10^4$
	0,05...0,25				Индуктивная	
МП12	10^{-6}...0,5	0,5...36	—	Постоянный	Активная	10^4

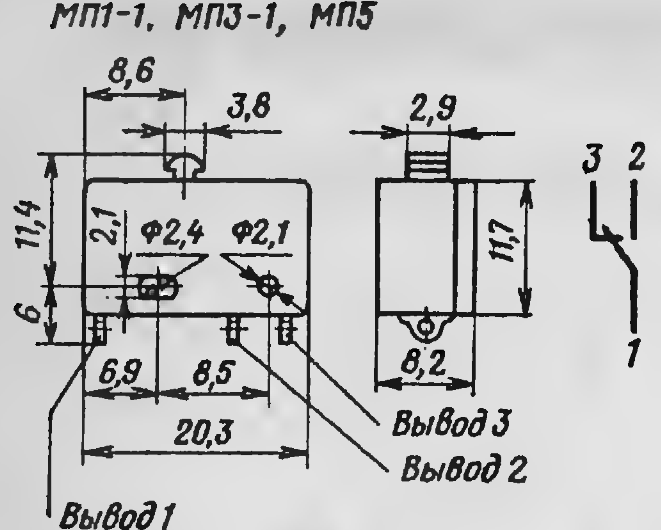


Рис. 2

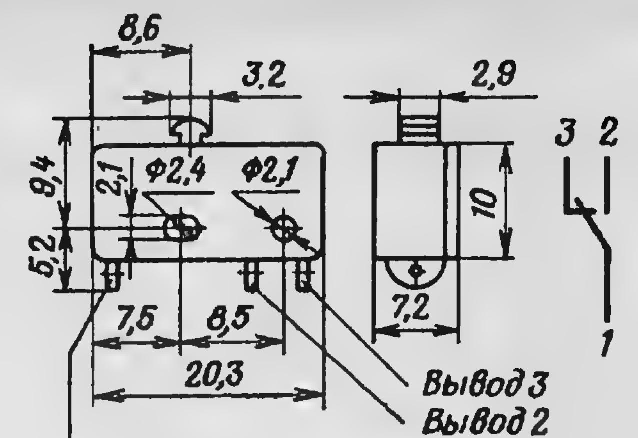


Рис. 3

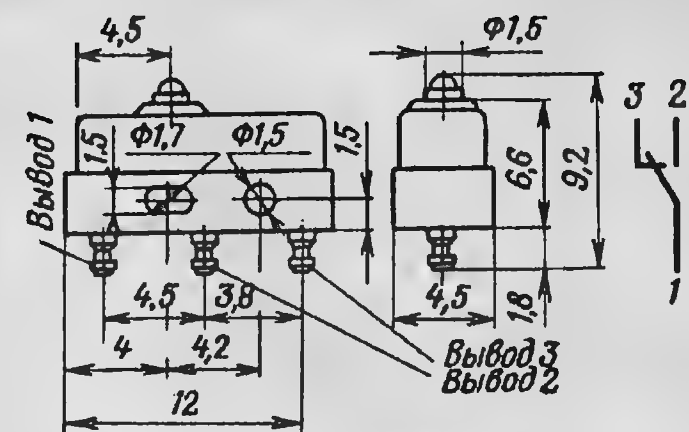


Рис. 4

всех переключателей не должна превышать 98%. Атмосферное давление для всех переключателей должно находиться в пределах 0,6...104 кПа (для МП12 — $1,33 \cdot 10^{-6}...104 \cdot 10^3$ Па).

Конструктивные данные и электрические схемы микропереключателей приведены на рис. 1—4.

Допустимые электрические нагрузки и коммутационная способность микропереключателей приведены в таблице.

Масса микропереключателей: МП1-1, МП3-1, МП5 — 3,5 г, МП7 — 0,8 г, МП9, МП10, МП11 — 2,7 г, МП12 — 0,7 г.

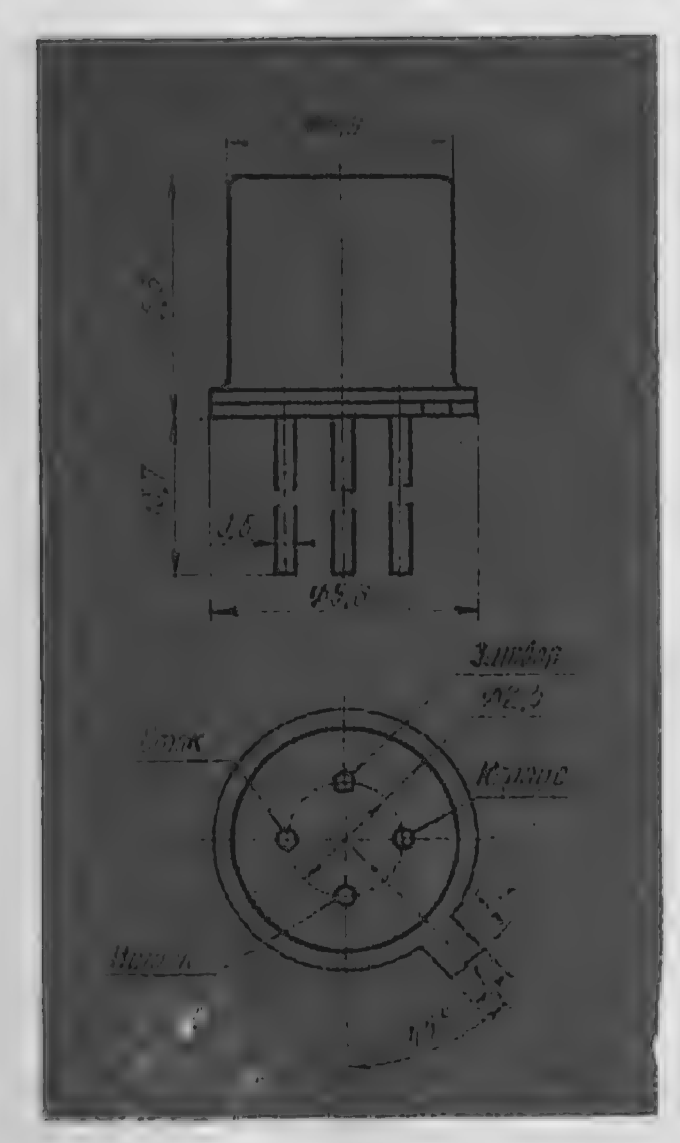
Рекомендации по эксплуатации микропереключателей

При монтаже микропереключателей необходимо принять меры против попадания флюса и припоя внутрь переключателя.

Перед установкой микропереключателей в аппаратуру после длительного хранения необходимо произвести их тренировку (не менее 15 переключений).

ПОЛЕВЫЕ ТРАНЗИСТОРЫ СЕРИИ КП307

Л. ГРИШИНА, А. АБДЕЕВА



Кремниевые полевые эпитаксально-планарные транзисторы КП307 с *p-n* переходом и каналом *n*-типа предназначены для работы в радиовещательной, приемно-усилительной и телевизионной аппаратуре широкого применения. Основные электрические параметры транзисторов и предельные режимы эксплуатации приведены в таблице, а внешний вид и цоколевка — на рисунке.

Предельно допустимые режимы эксплуатации

$U_{ЗИ}$, max, не более	27 В
$U_{ЗС}$, max, не более	27 В
$U_{СИ}$, max, не более	27 В
$I_{СИ}$, max, не более	25 мА
P max, при $t_{окр}$ = —40...+25°C, не более	250 мВт
P max, при $t_{окр}$ = +85°C, не более	130 мВт
$t_{окр}$, min	—40°C
$t_{окр}$, max	+85°C

Примечание. Не рекомендуется использоване транзистора в совмещенных предельных режимах.

Основные электрические параметры транзисторов серии КП307

Параметр и размерность		КП307А	КП307Б	КП307В	КП307Г	КП307Д	КП307Е	КП307Ж	Режим измерения и примечание
$I_{С нач}$	мА	3...9	5...15	5...15	8...24	8...24	1,5...5	3...25	$U_{СИ}$ = 10 В
$I_{З ут}$, max	мкА	10	10	10	10	10	10	10	$U_{ЗИ}$ = 30 В
	нА	1	1	1	1	1	1	1	$U_{ЗИ}$ = 10 В
S	мА/В	4...9	5...10	5...10	6...12	6...12	3...8	4	$U_{СИ}$ = 10 В, f = 50...1500 Гц
$E_ш$, max	нВ/$\sqrt{Гц}$	20	2,5	—	2,5	—	20	—	$U_{СИ}$ = 10 В, f = 1 кГц (для КП307А,Е) f = 100 кГц (для КП307Б,Г)
$F_ш$, max	дБ	—	—	6	—	6	—	—	$U_{СИ}$ = 10 В, $I_{СИ}$ = 5 мА, f = 400 МГц
$U_{ЗИ отс}$	В	0,5...3	1...5	1...5	1,5...6	1,5...6	2,5	7	$U_{СИ}$ = 10 В, $I_{СИ}$ = 10 мкА
$C_{11и}$, max	пФ	5	5	5	5	5	5	5	$U_{СИ}$ = 10 В, f = 10 МГц
$C_{12и}$, max	пФ	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	$U_{СИ}$ = 10 В, f = 10 МГц



ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЙ ДЕЛИТЕЛЬ

С. БИРЮКОВ

Делитель частоты, схема которого изображена на рис. 1, позволяет увеличить верхний предел счета цифрового частотомера с 20 до 200 МГц.

Входной сигнал через конденсатор *C1* подается на один из входов дифференциального усилителя на элементе *D1.1*. Второй вход усилителя соединен с общим проводом через конденсатор *C2*. С резисторов *R6* и *R7*, являющихся нагрузкой усилителя, выходной сигнал подается на второй каскад на элементе *D1.2*, а с его выхода — на триггер Шмитта, собранный на элементе *D1.3* и резисторах *R9* — *R12*.

Двухкаскадный усилитель и триггер Шмитта обеспечивают формирование прямоугольных импульсов из входного сигнала на частотах до 200 МГц. Чувствительность формирователя меняется от 20 мВ на частоте 1 МГц и ниже до 100 мВ на частоте 200 МГц. Длительность фронтов выходного сигнала — около 2 нс, амплитуда — 0,8 В.

С формирователя сигнал подается на триггер *D2.1*, делящий частоту на два. Его выходной сигнал управляет делителем частоты на пять, собранном на *D*-триггерах *D2.2*, *D3.1*, *D3.2*. Делитель построен по принципу сдвигающего регистра с перекрестными связями. Для уменьшения коэффициента пересчета с 6 до 5 выходы двух триггеров микросхем *D3* объединены и образуют так называемый «проводной элемент ИЛИ». Объединение выходов элементов серии К500 для образования функции «ИЛИ» возможно потому, что выходами элементов являются ненагруженные эмиттерные повторители. Однако эта же их особенность требует, чтобы все используемые выходы были нагружены на резисторы.

К выводам микросхем *1* и *16* подключен вывод источника питания +5,2 В, к выводу *8* — общий провод. Печатная плата делителя изображена на рис. 2.

Особенностью платы является наличие сплошной металлизации со стороны установки навесных элементов. Вокруг отверстий фольга раззенкована.

Следует иметь в виду, что паспортное значение предельной частоты для триггеров К500ТМ31 — 160 МГц, однако фактически в нормальных условиях они работают до 200 МГц и более.

Делитель устанавливают в частотомер в непосредственной близости от входного разъема и подключают входом к этому разъему. Выход делителя соединяют со входом формирователя частотомера.

При работе с делителем следует помнить, что его входное сопротивление составляет 75 Ом, а максимальное входное напряжение для него — 2 В эфф.

г. Москва

Рис. 1

Рис. 2



НА ВОПРОСЫ ЧИТАТЕЛЕЙ ОТВЕЧАЮТ АВТОРЫ СТАТЕЙ:

Е. СУХОВЕРХОВ, Ю. ХОМЕНКО, Н. КАТРИЧЕВ, В. ШУШУРИН, В. ГРОМОВ, Л. СТАСЕНКО, Э. ТАРАСОВ

Е. Суховерхов. Передающая приставка к Р-250М2. — «Радио», 1980, № 1, с. 19.

Можно ли передающую приставку подключить к приемникам Р-250 и Р-250М?

Для подключения передающей приставки к этим приемникам необходимо согласующее устройство. Один из возможных вариантов такого устройства приведен на схеме рис. 1. Первый каскад этого устройства — истоковый повторитель, второй — усилитель. Коэффициент передачи (1...2) регулируется подбором сопротивления резистора *R3*. Питание осуществляется от источника напряжения накала ламп приемника.

Согласующее устройство устанавливают в непосредственной близости от второго гетеродина приемника (в нижнем блоке). Его вход подключают к точке соединения позиций *328* и *341* (см. принципиальную схему приемника), а для выхода используется ВЧ разъем («Выход ПЧII») на передней панели приемника.

Рис. 1

Следует иметь в виду, что для совпадения частот при приеме-передаче SSB сигнала с расстройкой третьего гетеродина приемника Р-250 на ±1,5 кГц может возникнуть необходимость подгонки частоты кварцев *8В1* на ±1...1,5 кГц.

Правильно ли указана на схеме частота кварца *8В4*?

Нет. Частота должна быть 5980 кГц. Ошибочно указаны и частоты на выходе блоков для диапазона 80 м (табл. 1). Следует читать в верхней строке таблицы: *А4* — 1695...1845, *U2* — 9489...9630; *G3* — 5980.

С. Коломийченко, Ю. Хоменко. Усилитель воспроизведения на микросхеме. — «Радио», 1980, № 1, с. 48.

Можно ли использовать этот усилитель в кассетном магнитофоне?

Использовать этот усилитель в кассетном магнитофоне принципиально возможно. Однако сигнал с головки кассетного магнитофона значительно меньше (около 0,18 мВ), поэтому заметно ухудшится отношение сигнал/шум. Реально достижимый уровень шумов в канале будет —36...40 дБ.

Кроме того, авторы не рекомендуют использование усилителя при однополярном источнике питания. Строго говоря, подключение усилителя при однополярном источнике питания в принципе возможно. Источник питания должен обеспечивать напряжения — 6 В и —12 В, причем —6 В используется в качестве искусственной средней точки. Однако при таком способе питания наблюдается значительное возрастание уровня шумов.

Какова схема источника питания усилителя?

Схема одного из возможных вариантов блока питания приведена на рис. 2.

Рис. 2

Н. Катричев. Трехдиапазонный супергетеродин. — «Радио», 1980, № 2, с. 49—52.

Какие подстроечные сердечники использованы в гетеродинных катушках?

В гетеродинных катушках (*L4, L6, L8*) применены ферритовые цилиндрические сердечники диаметром 2,8 мм от радиоприемника «Селга».

Э. Тарасов. Генератор прямоугольных импульсов.— «Радио», 1980, № 3, с. 51, 52.

Каковы намоточные данные трансформатора питания *Т1*?

Трансформатор *Т1* можно выполнить на магнитопроводе Ш20×20. Обмотка *I* содержит 2860 витков провода ПЭВ-1 0,12...0,15; обмотка *II* — 91 виток того же провода диаметром 0,5...0,6 мм.

Можно ли в качестве *С5* применить электролитический конденсатор вместо бумажного?

Применение в качестве *С5* бумажного конденсатора вызвано тем, что полярность гнезда *Х2* относительно гнезда *Х3* в процессе проверки различных устройств может изменяться. Кроме того, бумажный конденсатор имеет малый ток утечки, что обеспечивает стабильность работы проверяемого устройства по постоянному току при подключении его к генератору. Поэтому заменять бумажный конденсатор электролитическим не рекомендуется.

Е. Креминский, В. Шушурин, С. Лукьянов. Универсальный предварительный усилитель-корректор. — «Радио», 1980, № 3, с. 45—46.

Какие транзисторы можно использовать вместо КТ3107А, КТ3102А(Д)?

КТ3107А можно заменить транзисторами КТ208, КТ209, КТ501 с индексами Д, Е, И, К, М. Вместо транзисторов КТ3102А и КТ3102Д подойдут КТ315Б(Г).

С каким оконечным усилителем и темброблоком используется данный усилитель-корректор?

Это усилитель мощности НЧ, схема и описание которого приведены в журнале «Радио», 1978, № 6, с. 45, 46.

Темброблок в данной конструкции не используется. Сигнал непосредственно с выхода предварительного усилителя подается на усилитель мощности.

В. Громов. Антенны диапазона 160 м. — «Радио», 1979, № 10, с. 15, 16.

Как конструктивно выполнены катушки *L1, L2* (рис. 1 в статье)?

Катушки *L1* и *L2* можно выполнить на каркасе диаметром 50 мм и длиной 150 мм, намотав равномерно по длине каркаса 70 витков провода ПЭВ 1,0...1,5. Расстояние между витками — 1 мм. Индуктивность катушки — примерно 70 мкГ.

Каковы намоточные данные катушки *L1* согласующего устройства (рис. 10 в статье)?

Для катушки согласующего устройства лучше всего подойдет вращающаяся катушка с подвижным контактом. Можно также изготовить ее самостоятельно, намотав 38...40 витков провода (без изоляции) диаметром 1 мм на каркасе диаметром 50 мм. Длина намотки 100 мм, индуктивность катушки 28...30 мкГ.

Л. Стасенко. Многополосный регулятор тембра. — «Радио», 1979, № 10, с. 25, 26.

Каковы намоточные данные катушек *L1—L4*?

Катушки темброблока можно выполнить на тороидальных магнитопроводах из феррита с магнитной проницаемостью 2000 типоразмера К20×12×5. Катушка *L1* должна содержать 2000 витков провода ПЭВ-2 0,08, *L2* — 350 витков, *L3* — 200 витков и *L4* — 95 витков провода ПЭВ-2 0,27. Индуктивность катушки *L1* составит 2,7 Г, *L2* — 100 мГ, *L3* — 40 мГ и *L4* — 10 мГ.

В августе 1980 года редакция получила 1138 писем.

УСТРОЙСТВО ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛА «КОНЕЦ ПЕРЕДАЧИ»

В последнее время для четкой индикации окончания работы на передачу при проведении телефонных связей радиолюбители нередко используют «бипперы» — устройства, формирующие тональный сигнал «тире», легко различимый даже в помехах. Описываемое устройство обеспечивает автоматическое формирование настоящего сигнала «конец передачи», представляющего собой букву К в коде Морзе (—·—).

Устройство состоит из тактового генератора (элементы *D2.1*, *D2.2*), двоично-десятичного счетчика *D3*, дешифратора *D4* и генератора тональной частоты (*D1.1*, *D1.2*) частотой 1 кГц.

После нажатия на педаль *S2* (режим передачи) на выходе элемента *D2.6* появляется высокий логический уровень, а счетчик *D3* устанавливается в ноль. Диоды *V1*—*V3* в это время закрыты, так как на соответствующих выходах дешифратора *D4* высокий логический уровень. Этот же уровень, поступающий на элемент *D1.4* с выхода «*9*» дешифратора, разрешает прохождение управляющих импульсов на вход счетчика, а высокий потенциал на выходе инвертера *D2.5* включает тональный генератор.

По окончании передачи педаль отпускают и потенциал +5 В через диод *V5* оказывается приложенным к катодам диодов *V4* и *V6*. Они закрываются, и конденсатор *C4* начинает заряжаться входным током элемента *D2.6*. Как только он зарядится до напряжения срабатывания инвертера, инвертер переключится, на его выходе появится сигнал логического нуля, разрешающий счет импульсов, поступающих с управляющего генератора. Частота следования этих импульсов — около 10 Гц. Переменным резистором *R6* можно в некоторых пределах изменять частоту генератора и, следовательно, скорость передачи.

Приход первого импульса на счетчик вызывает включение тонального генератора. Второй и третий импульсы не влияют на работу генератора, т. е. он продолжает генерировать сигнал с частотой 1 кГц. С приходом на счетчик четвертого импульса на выходе «*3*» дешифратора, а следовательно, и элемента *D2.4* появляется низкий логический уровень, блокирующий работу тонального генератора. Пятый импульс вновь «разрешит» его работу, а шестой — снова блокирует. Во время следующих трех импульсов генератор опять вырабатывает тональный сигнал. Приход десятого импульса сопровождается появлением низкого логического уровня на выходе «*9*» дешифратора, который через цепочку инвертеров *D2.4* и *D2.5* блокирует работу тонального генератора и одновременно запрещает прохождение управляющих импульсов через элемент *D1.4* на вход счетчика *D3*. Таким образом, на выходе элемента *V1.3* получен код буквы К (—.—), причем, как нетрудно было заметить, длительности сигнала «точки» и паузы равны, а длительность сигнала «тире» в три раза больше длительности сигнала «точки».

Конденсатор *C5* служит для задержки срабатывания реле после отпускания педали (*S2*).

В другом положении переключателя *S1* устройство превращается в классический «биппер» и формирует сигнал «тире».

Светодиод *V8* служит индикатором работы устройства. Переменным резистором *R2* можно в некоторых пределах изменять частоту тонального генератора.

Устройство подключают параллельно микрофонному входу через последовательно включенные конденсатор емкостью 1000 пФ и резистор сопротивлением 25...50 кОм. Последний подбирают при налаживании по отсутствию перемодуляции и искажений в выходном сигнале передатчика.

«Radio REF» (Франция) 1979, № 6

Примечание редакции. В устройстве можно применить следующие отечественные элементы: К155ЛА3 (*D1*), К155ЛН1 (*D2*), К155ИЕ2 (*D3*), К155ИД1 (*D4*), КД521 (*V1*—*V5*), ГД105 (*V6*), КС156А (*V7*); АЛ102А,Б (*V8*), КТ315Б (*V10*, *V11*), КТ801А (*V9*).

СОДЕРЖАНИЕ

НАВСТРЕЧУ XXVI СЪЕЗДУ КПСС

РАДИОСПОРТ

УЧЕБНЫМ ОРГАНИЗАЦИЯМ ДОСААФ

СПОРТИВНАЯ АППАРАТУРА

ЗВУКОВОСПРОИЗВЕДЕНИЕ

ТЕЛЕВИДЕНИЕ

МАГНИТНАЯ ЗАПИСЬ

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

ИЗМЕРЕНИЯ

РАДИОЛЮБИТЕЛЮ-КОНСТРУКТОРУ

«РАДИО» — НАЧИНАЮЩИМ

ЭЛЕКТРОННЫЕ МУЗЫКАЛЬНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ

На первой странице обложки: радиолюбители-конструкторы самодеятельного радиоклуба «Патриот» (см. с. 10).

Фото **М. Анучина**

На четвертой странице обложки. Финальные старты 1980 года. На фото вверху: слева — юные победители XXII чемпионата СССР по спортивной радиопеленгации Л. Чернышева (Ленинград) и Г. Амбражас (ЛитССР), справа — абсолютный чемпион СССР по «охоте на лис» Ч. Гулиев (РСФСР). в центре: слева — на трассе ориентирования поиск КП ведет Х. Усеинова (УзССР), справа — команда РСФСР — победительница XX чемпионата СССР по многоборью радистов; внизу, слева — абсолютная чемпионка СССР по «охоте на лис» Г. Петрочкова (РСФСР), справа — российские спортсменки (слева направо) Т. Ромасенко, Л. Цыганкова и Т. Медведева, занявшие первое командное место на чемпионате СССР по многоборью радистов. Рассказ об этих соревнованиях см. на с. 6—10

Фото **М. Анучина и Ю. Старостина**

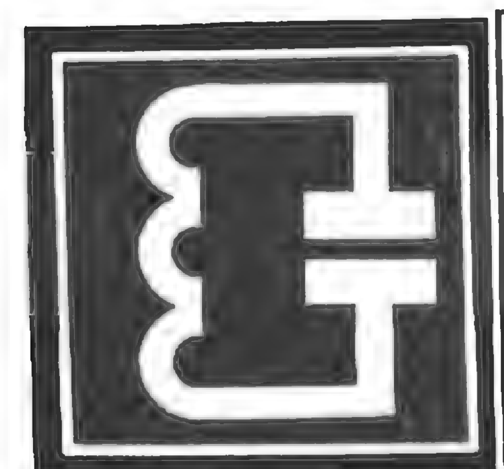
Адрос редакции: 101405, ГСП, Москва, К-51, Петровка, 26
Телефоны: отдел пропаганды, науки и радиоспорта — 200-31-32;
отделы: радиоэлектроники; радиоприема и звукотехники;
«Радио» — начинающим — 200-40-13, 200-63-10;
отдел оформления — 200-33-52;
отдел писем — 200-31-49.

Издательство ДОСААФ

Г—30624 Сдано в набор 6/VIII-80 г. Подписано к печати 24/IX-80 г. Формат 84Х108 1/16 Объем 4,25 печ. л. 7,14 Усл. печ. л. Бум. л. 2,0 Тираж 870 000 экз. Зак. 2003 Цена 50 коп.

Художественный редактор Г. А. Федотова
Корректор Т. А. Васильева

Чеховский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли, г. Чехов, Московской области



РАДИО — НАЧИНАЮЩИМ

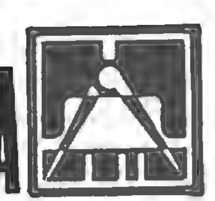
ПРОСТЫЕ КОНСТРУКЦИИ • РАДИОСПОРТ • ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

Коромысло

Монтажная плата

Рис. Ю. Андреева

ХУДОЖЕСТВЕННОЕ КОНСТРУИРОВАНИЕ УНЧ РАДИОКОМПЛЕКСА



1

А

Б

В

Г

Д

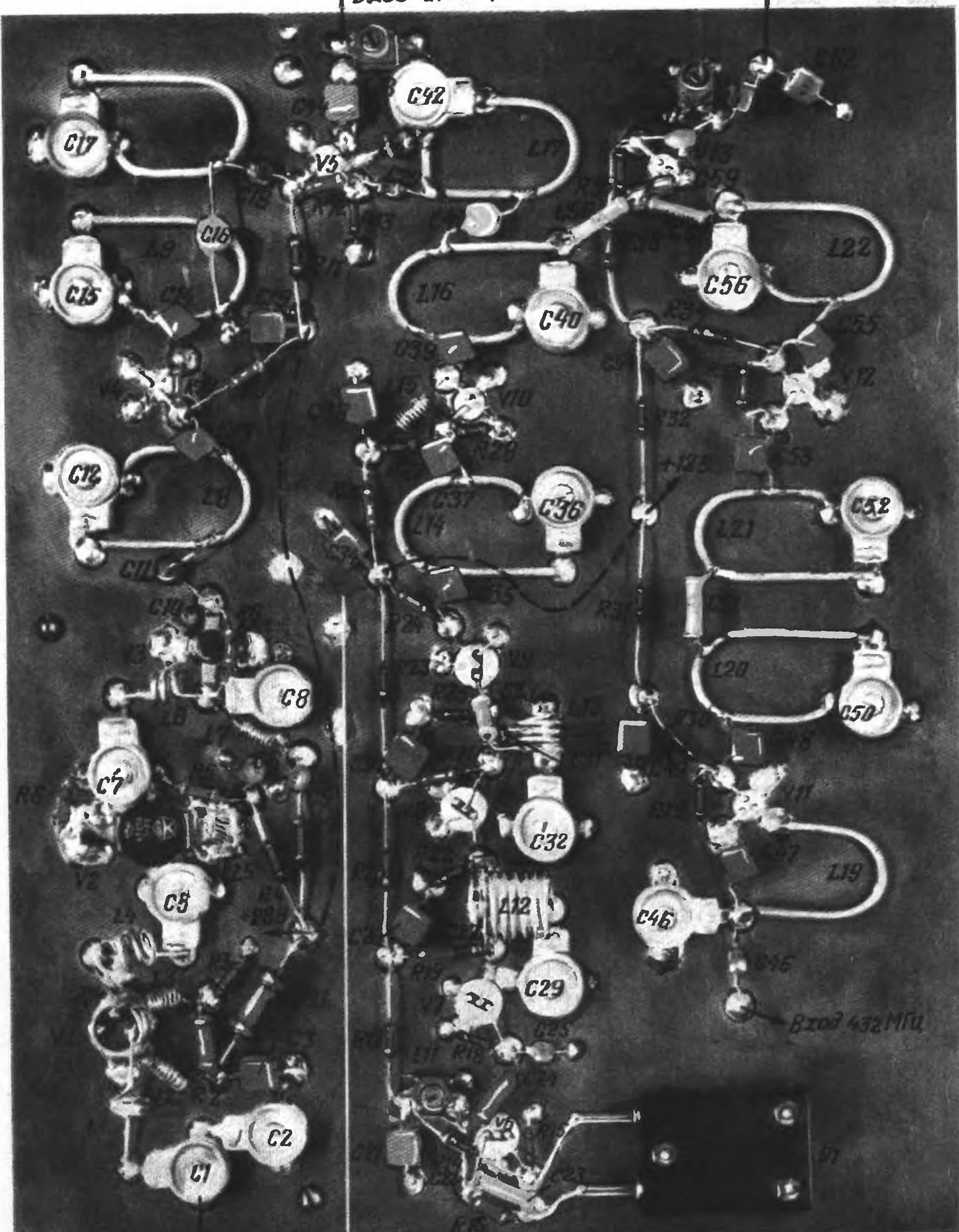
Е

4

2

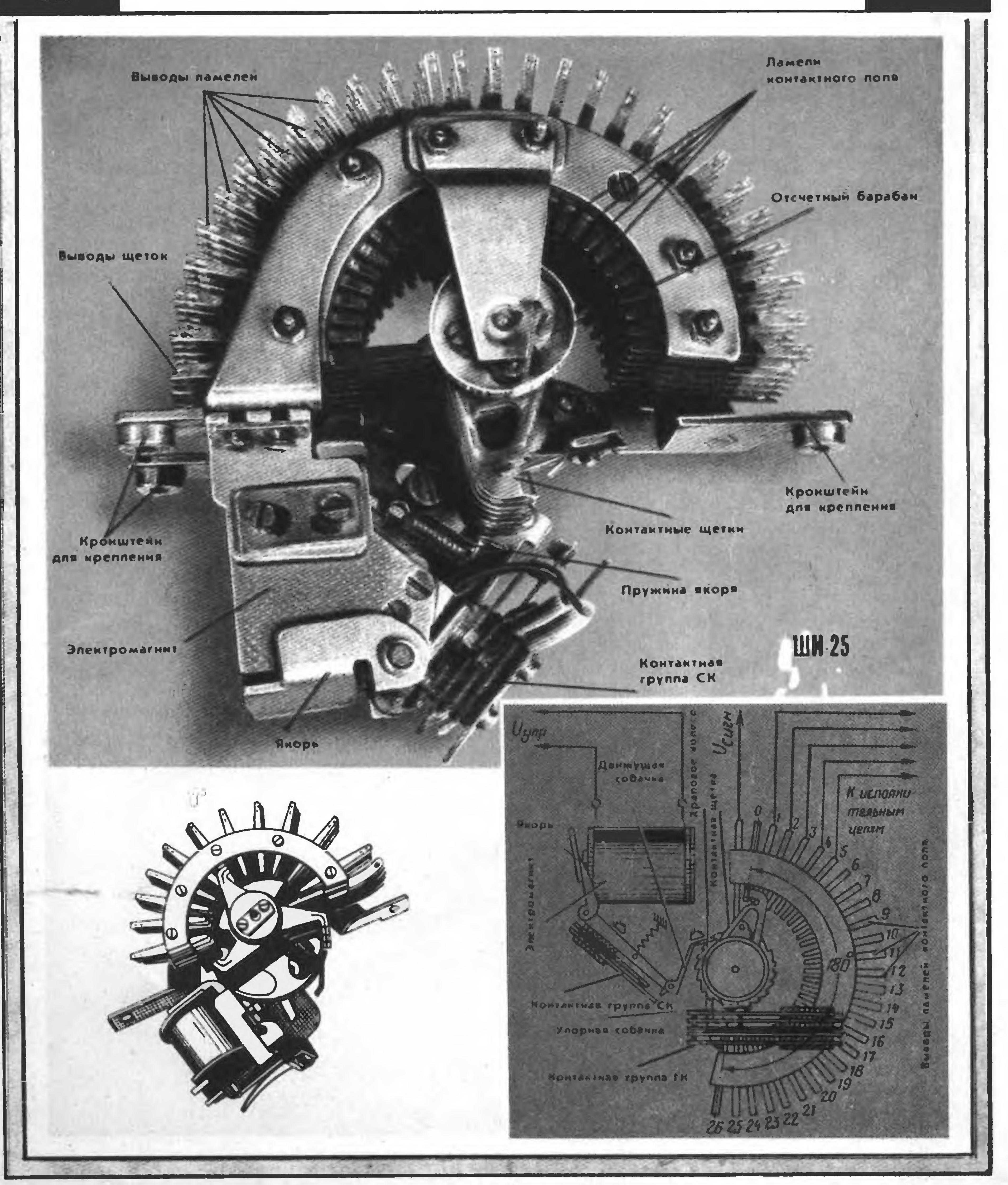
5

3



Вход 21 МГц
Вых. 21 МГц
C42
C17
L17
C18
C15
L16
C40
C56
L22
C12
L8
L14
C36
L21
C52
L20
C50
C8
C7
C32
C5
L12
C29
L19
C46
C2
C1
Вход 432 МГц
Вых 432 МГц

ШАГОВЫЕ ИСКАТЕЛИ ★ Учебный плакат 40



ДЛЯ СОВЕТСКОГО ЧЕЛОВЕКА

(см. статью на с. 14, 15)

1. Стереофонический музыкальный центр «Такт-001-стерео».
2. Стереофонический комплекс «Романтика-002-стерео».
3. Цветной полупроводниково-интегральный модульный телевизор «Электрон-Ц260».
4. Радиоприемник с таймерным устройством «Кварц-420».



1



2



3



4



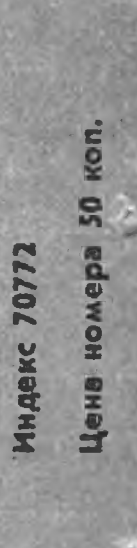




ФИНАЛЬНЫЕ СТАРТЫ 1980 года...

(см. статью на с. 6—10)




Индекс 70772
Цена номера 50 коп.



